

Pre-cut-rakenteinen

PREVILLA-VUOKRAHUVILA

TEKIJÄ: Hanna Helminen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Hanna Helminen			
Työn nimi Pre-cut-rakenteinen Previlla-vuokrahuvila			
Päiväys	29.01.2014	Sivumäärä/Liitteet	32/7
Ohjaaja(t) Lehtori Viljo Kuusela			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Noucon Oy / Jukka Nousiainen			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä rakennussuunnitelmat ja osa lupapiirustuksista savonlinnalaisen Noucon Oy:n Previlla-vuokrahuvilalle. Työssä oli myös tavoitteena tehdä tarvittavat työpiirustukset ja luettelot rakennukseen tarvittavista materiaaleista. Tilaajan toiveena oli että huvila on näyttävän näköinen ja kooltaan 100–200 m² sekä sopiva ympärivuotiseen ja erityisesti perheiden käyttöön. Suunnittelussa tuli huomioida asukkaiden vaihtuvuus ja määrä, joten tilat mitoitettiin 15 henkilön käyttöön. Toiveena oli myös avoin keittiö ja oleskelutila, joista on näkymä järvelle sekä noin viisi makuuhuonetta, joissa kussakin oma kylpyhuone. Vuokrahuvilan rakenne on pre-cut, mutta luettelo tehtiin myös suurlevy- eli suurelementtijärjestelmän mukaiselle rakenteelle.</p> <p>Työssä suunniteltiin vuokratyöön sopiva, kooltaan noin 180 m² huvila yhdelle Noucon Oy:n Savonrannalla omistamista rantatonteista. Suunnittelu tehtiin aluksi paperille käsin, mutta lopulliset piirustukset, kuvat ja luettelot tuotettiin ja viimeisteltiin Autodeskin Revit- ja AutoCAD-ohjelmalla. Rakennussuunnittelussa tehtiin pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirustukset sekä 3D-kuvia. Rakennesuunnittelussa tehtiin rakenne- ja työpiirustuksia sekä leikkaus- ja rakennedetaljipiirustuksia rakennussuunnittelun pohjalta. Luettelot tehtiin osasta rakentamiseen tarvittavista rakennusosista, materiaaleista ja kappaleista, joissa näkyy kyseisen osan neliö- tai metrimäärä. Ikkunoiden, ovien ja kylpyhuoneen kalusteista sekä niiden tyypeistä ja leveyksistä saatiin myös luettelot. Tilaluettelossa saatiin näkyviin eri tilojen pinta-alat, tilavuudet ja piirit. Luettelot saatiin Revit-ohjelman tietomallista, josta tiedot siirrettiin Excel-ohjelmaan tiivistettäväksi.</p> <p>Työssä lopputulokseksi saatiin Savonlinnan rakennusviranomaisia varten osa tarvittavista lupapiirustuksista. Rakennussuunnittelussa saatiin myös havainnollistavia, mutta yksinkertaisia 3D-kuvia Revit-mallista. Rakennesuunnittelussa saatiin pre-cut-rakenteiselle rakennukselle alustavia rakenne- ja työpiirustuksia. Rakentamisen avuksi saatiin myös piirustukset puurungosta, liitoksista ja detaljeista sekä hormista. Rakennelaskelmat eivät kuuluneet työhön, joten kantavat rakenteet ja niiden mitat ovat arvioita. Tilaajan konsulttien on tarkistettava rakenteen mitoitus. Noucon Oy saa luetteloita rakennukseen tarvittavista materiaaleista, rakennusosista ja puurungon kappaleista, joita hyväksi käyttämällä tilaaja voi laskea ja päättää mikä on kannattavin ja tarkoituksen mukaisin tapa rakentaa. Luetteloita ja piirustuksia voidaan käyttää hyväksi selvittäessä onko pre-cut-rakenne suurelementtirakennetta parempi ja onko kannattavinta jättää koko Previlla-vuokrahuvila rakentamatta.</p>			
<p>Avainsanat</p> <p>Rakennussuunnittelu, vuokrahuvila, loma-asunto, pre-cut, Revit, Previlla</p>			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Building and Structural Engineering			
Author(s) Hanna Helminen			
Title of Thesis Previlla Rental Villa of Precut Timber			
Date	29 January, 2014	Pages/Appendices	32/7
Supervisor(s) Mr. Viljo Kuusela, Lecturer			
Client Organisation /Partners Noucon Oy / Mr. Jukka Nousiainen			
<p>Abstract</p> <p>The main goal of this thesis was to make a building plan and drawings for permission permits for Noucon Oy in Savonlinna. Noucon Oy has a project called Previlla Rental Villa. Other goals were to make requisite production drawings and a register for every material needed in the building. The client wished that the building would look impressive and that it would be 100-200 square meters in area. They also wanted that the building could be accessible all year round and suitable especially for families. There had to be rooms for up to 15 people because of the changing number and turnover of tenants. The villa was to comprise an open kitchen and living room area with a view to the lake as well as five bedrooms each with their own bathroom. The structure of the rental villa is pre-cut, but the register was also made for a building with the structure of a substantial element system.</p> <p>In this thesis a 180 square meter rental villa was planned. The location of the building plan is one of Noucon Oy-owned waterfront. Planning was first made by hand but the final drawings, pictures and registers were output and finalized with Autodesk products Revit and AutoCAD. Building planning included floor plans, facades, sections and 3D-pictures. Technical drawings were made concerning structure and detailing based on the building plan. Registers were made from most of the needed structural elements, materials and blocks, which were presented in square meters or meter counts. Registers, where the parts of the types and widths can be seen, were also made from windows, doors and bathroom fixtures. In the room register, square meters, volume and perimeter were shown for each room. The Revit information model produced registers which were transferred to Excel to be summarized.</p> <p>As a result, permit drawings without a site plan were created for the Savonlinna building authority. In the building plan the Revit informational model also produced illustrative and simple 3D-pictures. In the structural plans, work and structural drawings for pre-cut-structural planned building were produced. Drawings for the timber frame, joint, detail and chimney were also made to help build the villa. Primary structures and their measurements are estimated values because making the structural calculations was not part of the thesis. The client's consultants need to verify the structural systems. Noucon Oy will receive registers for materials, structural elements and blocks, which the client can use when evaluating most profitable and suitable ways to build. Drawings and registers can be used to find out if the pre-cut structure is better than the substantial element system and whether it is more cost-effective to leave the project Previlla Rental Villa undone.</p>			
<p>Keywords</p> <p>Building plan, rental villa, vacation home, pre-cut, Revit, Previlla</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	LOMA-ASUMINEN SUOMESSA.....	8
3.1	Tietoja loma-asumisesta	8
3.2	Loma-asuminen nykypäivästä 1800-luvulle	9
3	VUOKRAHUVILAN RAKENNUSSUUNNITTELU	11
3.1	Suunnittelun lähtökohdat ja rakennusmääräykset	11
3.1.1	Tontti	12
3.1.2	Ulkonäkö	13
3.1.3	Oleskelutilat	14
3.1.4	Makuutilat	16
3.1.5	Tekniikka ja kodinhoitohuone.....	16
3.1.6	Pesutilat	17
3.2	Rakennussuunnittelun tulokset	18
4	PUUELEMENTTIRAKENTAMINEN.....	19
4.1	Pre-cut-rakennejärjestelmä	19
4.2	Suurlevyjärjestelmä	21
5	LOMA-ASUNNON RAKENNESUUNNITTU	22
5.1	Rakenteen suunnittelu.....	22
5.2	Loma-asunnon rakennesuunnittelun tulokset	23
6	RAKENNUSOSA-, MATERIAALI- JA KAPPALELUETTELOT	24
5.1	Revit-ohjelman hyödyntäminen luetteloinnissa	24
5.2	Rakennusosaluettelo	27
5.3	Materiaaliluettelo.....	28
5.4	Kappaleluettelo	29
5.5	Luetteloinnin tulokset.....	30
7	LOPPUTULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	31

LÄHTEET

LIITE 1 Pääpiirustukset

LIITE 2 Työpiirustukset

LIITE 3 Hormipiirustus

LIITE 4 Rakennedetaljit

LIITE 5 Liitosdetaljit

LIITE 6 Luettelot

LIITE 7 3D-kuvat

1. JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on tehdä ison vuokrahuvilan rakennus- ja rakennesuunnittelu. Työn tilaaja on savonlinnalainen pienyritys, Noucon Oy, joka toimii pääasiassa talopakettien jälleenmyyjänä. Tuotteina heillä on Kontion hirsitalot ja -huvilat sekä Lappli-talot, sekä esimerkiksi NunnaUunit. Olin yrityksessä harjoittelussa kesän 2012. Yrityksellä on Previlla-niminen kehitysprojekti, jonka toteuttaminen on epävarmaa ja opinnäytetyön tarkoituksena on auttaa selvittämään onko projektin toteuttaminen kannattavaa yritystoimintaa. Opinnäytetyössä saatuja piirustuksia, kuvia ja luetteloita voi yritys hyödyntää myös muissa projekteissa, etenkin jos Previlla-kehitysprojekti ei toteudu.

Lähtökohtana projektille on neljä Savonrannalla sijaitsevaa rantatonttia, joista yhdelle suunnitelmia tehdään. Opinnäytetyössä suunnitellaan näyttävä puurakenteinen huvila, jonka koko on vähintään 150 m². Huvilan rakenteen tulee olla yksinkertainen ja helppo rakentaa. Lopputuloksena tilaaja saa lupapiirustuksien lisäksi kattavan selostuksen rakennukseen tarvittavista rakennepiirustuksista ja materiaalien menekeistä.

Opinnäytetyön päätavoitteena on tehdä vuokrahuvilan rakentamiselle selkeät lähtökohdat ja käsitellä loma-asumista ja puuelementtirakentamista yleisesti. Loma-asunnon suunnittelussa pohditaan erityisesti rakennuksen käytettävyyttä vuokrahuvilana. Rakennussuunnitelma toteutetaan tilaajan toiveiden mukaisesti ja käyttötarkoitukseensa sopivaksi. Vuokrahuvila on tarkoitus toteuttaa pre-cut-rakennejärjestelmän mukaan, jossa rakennusosat leikataan sisätiloissa määrämittänsä ja pystytetään ohjeiden mukaisesti rakennuspaikalla. Rakennuksen tulee olla yksinkertainen rakentaa sekä kustannus- ja energiatehokas. Rakennuksesta tehdään tietomalli Autodeskin Revit-ohjelmalla. Tarkasti tehdystä mallista saadaan rakennuslupapiirustukset, yksinkertaisia 3D-kuvia sekä työ- ja runkopiirustuksia. Tarvittaessa piirustuksia tarkennetaan Autodeskin AutoCAD-ohjelmalla, jonka avulla tehdään rakenne- ja liitosdetaljikuvat.

Työssä saadaan myös kustannuslaskennan avuksi Revit-mallista luettelot rakennusosista, materiaaleista ja rungon kappaleista. Rakennusosaluettelo on apuna, kun lasketaan elementtirakenteisen esimerkiksi suurlevyjärjestelmän mukaisen rakennuksen kustannuksia. Rakennusosia ovat esimerkiksi seinät, joiden materiaalit on eritelty ja määritelty tarkasti. Materiaaliluettelo kertoo kuinka monta neliötä tai metriä tiettyä materiaalia esimerkiksi tuulensuojalevyä rakennukseen tarvitaan. Kappaleluettelossa on kaikki runkoon liittyvät puuosat mittoineen ja niiden avulla voidaan laskea hinta pre-cut-rakenteiselle rakennukselle. Mallinnusohjelmasta saadut luettelot tuodaan Excel-ohjelmaan, jossa ne muokataan tilaajalle sopivampaan muotoon. Muita luetteloita tuodaan samalla esimerkiksi tiloista ja ikkunoista. Luetteloiden avulla tilaaja pystyy arvioimaan kannattavimman tavan toteuttaa Previlla-kehitysprojekti.

Opinnäytetyön merkitys yritykselle on saada loma-asuntoon lupapiirustukset, johon kuuluvat pohjakuvat, julkisivu- sekä leikkauspiirustukset. Yritys saa myös pre-cut-rakenteisen loma-asunnon rungon rakentamiseen tarvittavat materiaali- ja kappaleluettelot. Näiden tietojen perusteella tilaaja voi päätellä rakentaako vuokrahuvilan itse, tilaako sen jostain muualta esimerkiksi suurelementtirakenteisena vai rakentaako ollenkaan. Jos rakennus päätetään rakentaa piirustuksien mukaan pre-cut-rakenteena, on yrityksellä valmiina tarvittavat detaljikuvat, joiden avulla on helppo aloittaa rakentamisen suunnittelu ja toteutus. Parhaimmillaan yritys rakentaa opinnäytetyössä saatujen piirustusten mukaisesti neljä suunnitelmien mukaista vuokrahuvilaa. Jos tilaaja toteaa, että Previlla-kehitysprojekti on hyvin onnistunut, saatetaan huviloiden rakennuttamisen aloittaa laajemmin.

Työn merkitys minulle on käyttää hyväksi mahdollisimman suuri osa-alue Savonia Ammattikorkeakoulussa opiskelluista asioista. Työssä yhdistyvät monet rakennusalaan keskeisesti liittyvät asiat. Opinnäytetyössä on rakennussuunnittelua ja Revit -mallinnusta, jotka ovat olleet suuri osa opiskelua. Työssä käydään läpi myös rakennesuunnittelua ja puurakentamista, joka on kiinnostava osa-alue ja sen hallitseminen tulevaisuudessa on entistä tärkeämpää. Revit -mallin käyttäminen kustannuslaskennan apuna on myös hyödyllistä ja voi antaa tulevaisuudessa paljon uusia mahdollisuuksia.

2. LOMA-ASUMINEN SUOMESSA

Monet suomalaiset viettävät yleensä lomaansa mökillä, joka sijaitsee todennäköisesti luonnon keskellä, veden äärellä. Perinteinen mökkeily on vähitellen muuttunut ympärivuotiseksi, jolloin kesäasuttavien mökkien sijasta on yhä useammin ympärivuotiseen käyttöön tarkoitettuja kakkoskoteja. Loma-asuminen alkoi 1800-luvulla ylimystön huviloista (kuva 1) ja on päätynyt siihen että Suomessa on ollut vuonna 2006 eniten maailmassa loma-asuntoja verrattuna asukaslukuun. (Hautajärvi 2006.)



KUVA 1. Huvila 1800-luvulta. Kuva Hanna Helminen

Loma-asunnot ovat Suomessa yleensä puurakenteisia, josta hirsi on perinteisin vaihtoehto. Tehdasvalmisteiset elementtirakenteiset loma-asunnot ovat kuitenkin usein halvempia, vaikka varustelutaso ei eroa paljoa. Suomesta löytyykin useita erilaisia talopakettivalmistajia, joilla on jo valmis loma-asuntomallisto, josta asiakas voi valita mieleisensä. Monilla valmistajilla on myös mahdollisuus muokata malliston rakennusta asiakkaalle sopivammaksi.

2.1 Tietoja loma-asumisesta

Vuonna 2011 loma-asuntoja rakennettiin noin 3 600 kappaletta, josta suuri osa Etelä-Savoon ja Lappiin. Uusien loma-asuntojen määrä on kuitenkin vähentynyt, koska 1990-luvulla rakentamistahti oli jopa 4 000 rakennusta vuodessa. Eniten rakennettiin 1980-luvulla, jolloin rakennettiin noin 75 600 loma-asuntoa, eli keskimäärin 6 300 vuodessa. Vuonna 2011 oli Suomessa kaikkiaan noin 493 000 kesämökkiä. Loma-asunto hankitaan yleensä läheltä vakituista asuinpaikkaa, koska 66 % loma-asunnon omistajista asui samassa maakunnassa jossa mökki on.

Eniten kotikunnan ulkopuolelta olevia kesäasukkaita oli Etelä-Savossa eli yli 55 000 henkilöä, kun yhteensä asukkaiden määrä koko Suomessa oli 530 000. Eniten mökkikanta on kasvanut 1990-luvulta Etelä-Savossa, jossa kesäasukkaita oli vuonna 2011 noin 55 000. Suomessa rakennustahdin lisäksi muutoksia on tapahtunut loma-asuntojen koossa. Keskikoko on kasvanut, koska loma-asuntojen pinta-alat olivat 1990-luvulla keskimäärin 49 m² ja 2010-luvulla keskimääräinen pinta-ala oli 73 m². Tilastoja arvioidessa tulee huomioida, että kaikki loma-asunto rakentamiseen liittyvät tiedot eivät tule viranomaisten tietoon. (Suomen virallinen tilasto (SVT).)

2.2 Loma-asuminen nykypäivästä 1800-luvulle: Loma-asuminen 1800-luvulta nykypäivään

Suomalaista loma-asumista on alettu romantisoida ja sen kuvaillaan olevan *”hirsituvan nariseva lankkulattia, takkatulen ritinä, puulämmitteisen saunan lämmin höyry ja pulahtaminen välkehteleviin aaltoihin, kun kesäloma luonnon helmassa on alkanut ja takana on pitkä talvi.”*. Suomalaisten juuret ovat usein maaseudulla, joten Hautajärvi (2006) esittää, että lomalla halutaan maalle ja kokea elämyksiä luonnosta ja siellä vietetystä yksinkertaisesta elämästä. Veden ja villin luonnon keskellä sijaitsee toiveiden loma-asunto. Kuitenkin ulkomaalaiselle, joka haluaa lomalla usein tiiviiseen ja urbaaniin kaupunkielämään, suomalainen luonto voi olla pelotta paikka. Veden äärellä lomailuun Suomi on oivallinen paikka, koska se on maailman vesistöisin ja Euroopan saaristoisin maa, jossa rantaviivaa on jopa 314 000 kilometriä ja jossa 90 % loma-asunnoista sijaitsee rannalla. Veden ääressä on myös oiva paikka saunalle, joita Suomessa oli vuonna 2006 1,7 miljoonaa kappaletta, joista kasvava osa perinteisiä savusaunoja. (Hautajärvi 2006, 7-12, 30 - 37.)

Suomalaisille kesähuvilarakentaminen alkoi vasta 1800-luvulla, jolloin ulkomaalisten mallin mukaisesti alettiin viettää aikaa maaseudun rauhassa. 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa elettiin Suomessa kansallisromantiikan aikaa, jonka vaikutukset näkyvät myös nykyajan loma-asuntorakentamisessa. Tällöin Itä-Karjala ja erämaa alkoivat kiinnostaa ja rakentamiseen saatiin vaikutteita perinteisistä talonpoikaisrakennuksista ja etenkin Karjalan hirsirakentamisesta. Nykyajan huviloiden esikuvissa suosittiin pyöröhirttä ja hirsipinta jätettiin näkyviin. Loma-asunto rakentaminen oli suosittua erityisesti Kannakselle, Terijoen hiekkarannoilla, jonne Pietarin ylimystö rakennutti koristeellisia huviloita, joita oli 1900-luvun alussa tuhansia. Huvilat olivat suuria ja niissä oli joskus näkötorni ja perheen lisäksi tilat palvelusväelle ja suurelle vierailija joukolle. Näistä luomuksista kuitenkin pieni osa on enää jäljellä ja nekin rapistuneessa kunnossa. 1900-luvun alussa loma-asunto oli rikkaimpien etuutus ja tällöin nykyisen Suomen alueella oli vain noin 900 loma-asuntoa. (Hautajärvi 2006, 13 - 28.)

Vuonna 1920 huviloita oli noin 2 400 kappaletta, jolloin myös siirtolapuutarhakulttuuri alkoi Suomessa. Tällöin myös syntyi termi kesämökki. Rantatonteille alettiin rakentaa pieniä saunamökkejä, joissa oli saunan lisäksi pieni oleskelutila. Hirsirakentamisesta siirryttiin rankarakenteisiin ja elementtirakentamiseen, joka alkoi 1930-luvulla, jolloin rakentamista haluttiin yksinkertaistaa ja helpottaa. Elementtirakentaminen oli hirttä halvempaa ja loma-asunnon omistaminen oli mahdollista myös keski- ja työväenluokalle. 1950-luvulla rakennettiin yleensä pieniä saunamökkejä ja arkkitehtuurissa oli maanläheisyyttä ja yksinkertaisuutta sodan jälkeisen pula-ajan takia. Liikenneyhteyksien parantumisessa alettiin lomailla yhä kauempana, jopa pohjoisimmassa Suomessa. Entistä useampi loma-asunto suunniteltiin myös talvikäyttöön sopivaksi. Etelästä oli helpompi tulla myös Järvi-Suomeen, jonne rakennettiin 1960-luvulla tuhansia loma-asuntoja ja koko Suomeen noin 90 000 kappaletta. Samoihin aikoihin alettiin vaatia rakennuslupaa myös loma-asunnoista. (Hautajärvi 2006, 13 - 28.)

Puun arvostus rakennusmateriaalina oli vähentynyt 1970-luvulla, jolloin rakennukset tehtiin usein elementeistä. Lomarakentamisessa puu rakennusaineena ja perinteet kuitenkin säilyivät enimmäkseen. 1970-luvun trendien mukaisesti rakennettuja rakennuksia vaivaavat usein home- ja kosteusvahingot, jotka johtuvat esimerkiksi valesokkeleista ja räystäiden puutteesta. Rakentamisen laatuun ja kestävyYTEEN alettiin kiinnittää enemmän huomiota vasta 1990-luvulla, jolloin palattiin osittain vanhoihin hyväksi koettuihin rakennustapoihin myös loma-asunto rakentamisessa. (Hautajärvi 2006, 28 - 31.)

Ylimystön pitsihuviloista siirryttiin pieniin saunamökkeihin, joista on taas siirrytty moderneihin kakkosasuntoihin. Nykyään loma-asunnot ovat yleensä tehtaiden valmistamia talopaketteja, joissa myös ekologisuus ja tekniset parannukset ovat entistä tärkeämpiä. Vaikka loma-asunnossa vietetään vain noin 70 vuorokautta vuodessa, niihin halutaan kodin mukavuuksia ja käytettävyyttä ympärivuotiseksi. Toisaalta on ns. luomumökkeilyä, jossa loma-asunnon ja lomailun tarkoitus on päästä eroon arjesta ja palata yksinkertaisiin asioihin, kuten kalastamiseen ja puunhakkuuseen. (Hautajärvi 2006, 28 - 31.)

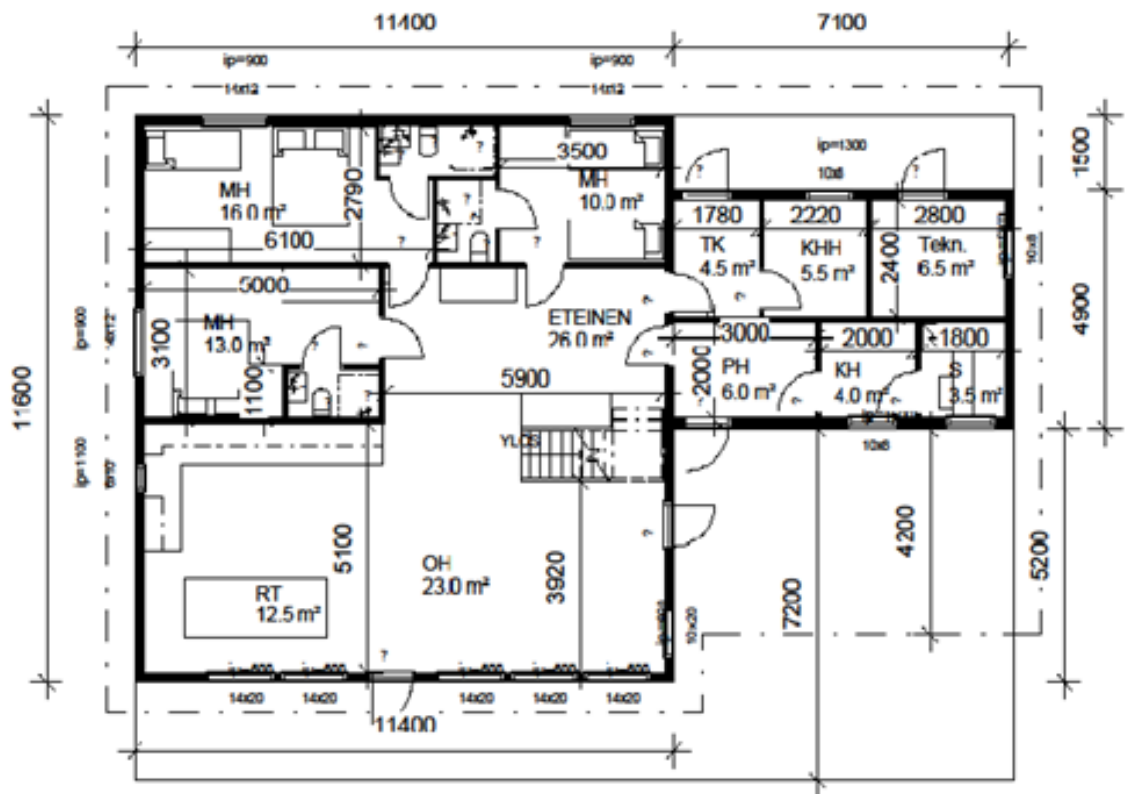
3. VUOKRAHUVILAN RAKENNUSSUUNNITTELU

Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella loma-asunto, jonka suunnittelussa tulee huomioida sen perustarpeiden lisäksi monipuolisuus. Vuokrakäyttöön tulevassa loma-asunnossa on erityisesti huomioitava asukkaiden erilaiset tarpeet ja toiveet. Vuokralaiset saattavat olla pitkiä aikoja huvilassa ja tällöin on tarvetta esimerkiksi pyykinpesulle sekä säilytystilalle. Oletuksena suunnittelussa on kuitenkin että asukkaat vaihtuvat noin kerran viikossa. Tilaajan toiveena on, että huvilan tilat mitoitetaan erityisesti perheiden käyttöön, mutta myös muut ryhmät, esimerkiksi nuoret on huomioitava suunnittelussa. Asukkaina on myös todennäköisesti ulkomaalaisia ja erityisesti venäläisiä, koska rakennuspaikka sijaitsee Etelä-Savossa venäläisten lomailijoiden suosimalla alueella. Vuokrahuvilan käytön tulee olla helppoa ja yksinkertaista, koska sinne tullaan etenkin rentoutumaan ja pois arjesta.

3.1 Suunnittelun lähtökohdat ja rakennusmääräykset

Suunnittelun päälähtökohtana on tilaajan rakennukselle asettamat toiveet. Previlla-vuokrahuvilan tulee olla näyttävän näköinen puurakenteinen huvila, jonka rakenne on pre-cut. Huvilan tulee olla kooltaan 150–200 m² ja kaksikerroksinen. Oleskelutiloihin tulee isot lattiasta lähtevät maisemaikkunat ja terassille avautuvat lasiset ovet. Huvilan tulee soveltua jopa 15 henkilön käyttöön ja erityisesti perheille, jolloin oleskelu- ja pesutilat tulee mitoittaa usealle henkilölle sopivaksi. Tilaajan toiveena on suuri, osittain katettu terassi ja perheille soveltuvat makuuhuoneet, joissa on omat pesutilat. Lähtökohtana suunnittelulle on huvilan toimivuus vuokrakäytössä.

Suunnittelu toteutettiin tekemällä muutamia luonnoksia paperille, joiden avulla tilaajan kanssa päätettiin rakennukselle perusmuoto. Aluksi huvilasta oli kolme erilaista pohja vaihtoehtoa, jossa ensimmäiseen makuuhuoneiden muoto ja koko vaihteli. Näistä tilaaja valitsi yhden (kuva 2), jonka perusteella tehtiin luonnoskuvat. Valittu vaihtoehto erosi muista siten, että siinä alakerran makuuhuoneiden sisäänkäynnit olivat kaikki eteisestä ja huoneet on erilaisia toisiinsa nähden. Työn edetessä pohjakuviin tuli vielä muutamia muutoksia, etenkin pesutilojen ja yläkerran osalta. Valitun vaihtoehdon ulkomittoja muutettiin myös runkojakoon k600 sopivammaksi. Rakennussuunnittelu tulee olla mahdollisimman valmis ennen rakenteen suunnittelun aloittamista. Pre-cut-rakennejärjestelmä antaa suunnittelulle vapauden tahdä melkein mitä tahansa, vaikka pyrkimyksenä on tehdä suunnitelmat helposti rakennettavalle ja edulliselle rakennukselle.

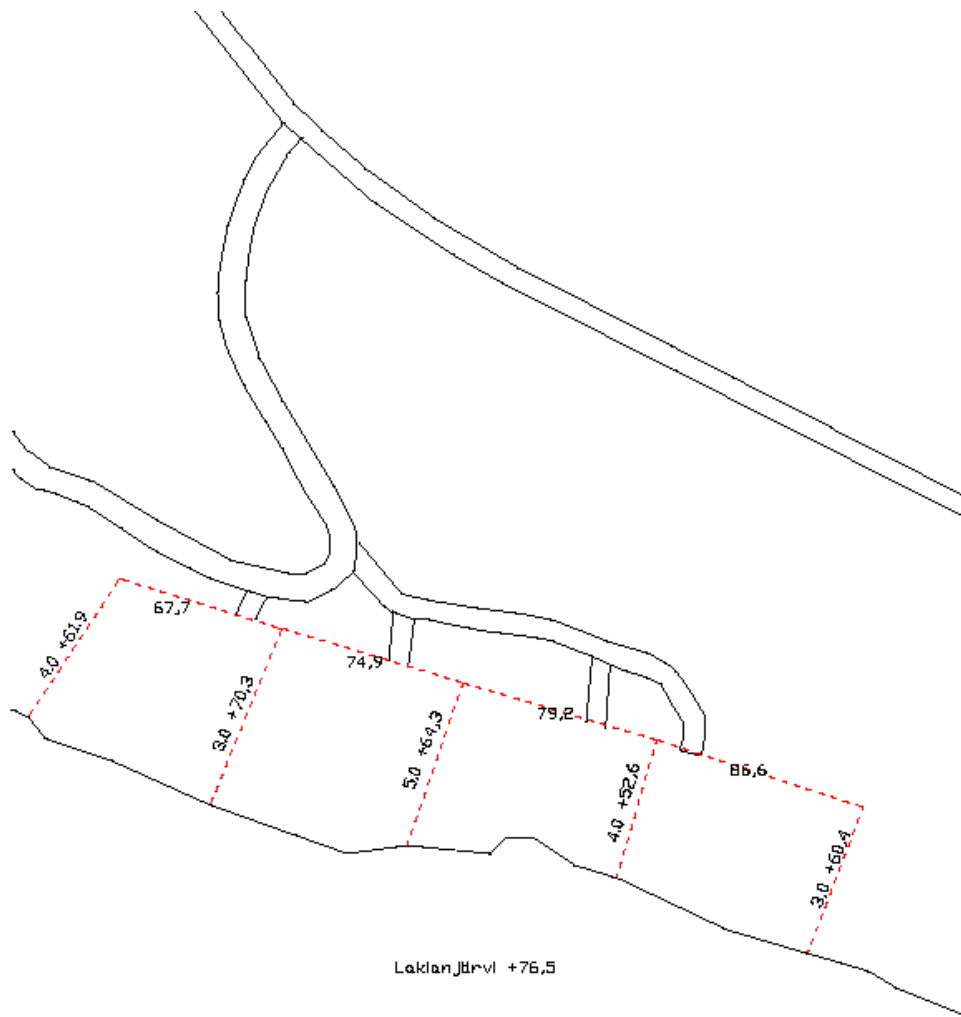


KUVA 2. Alustava huvila vaihtoehto

Yli 100 m² tai ympärivuotiseen asuinkäyttöön tulevaa rakennusta ei saa rakentaa 50 metriä lähemmäksi keskiveden korkeuden mukaista rantaviivaa. Ranta-alueelle saa myös rakentaa vain yhden yksikerroksisen enintään 200 m² kokoisen loma-asunnon. (Savonlinnan kaupungin rakennusjärjestys 2010, 10–12). Rakennusvalvonnan tavoitteena on että näkymä järveltä rannalle on mahdollisimman luonnonmukainen, joten ranta-alueella olevien rakennuksien kokoa, sijaintia ja korkeutta valvotaan erityisesti. Savonlinnan kaupungin rakennusvalvonnan linjana on, että alle 2 200 mm korkeaa tilaa ei lasketa kerrosalaan. Vuokrahuvilan toinen kerros suunnitellaan enintään 2 150 mm korkeaksi, jolloin sitä ei lasketa kerrokseksi ja on tällöin rakennusmääräysten mukainen.

3.1.1 Tontti

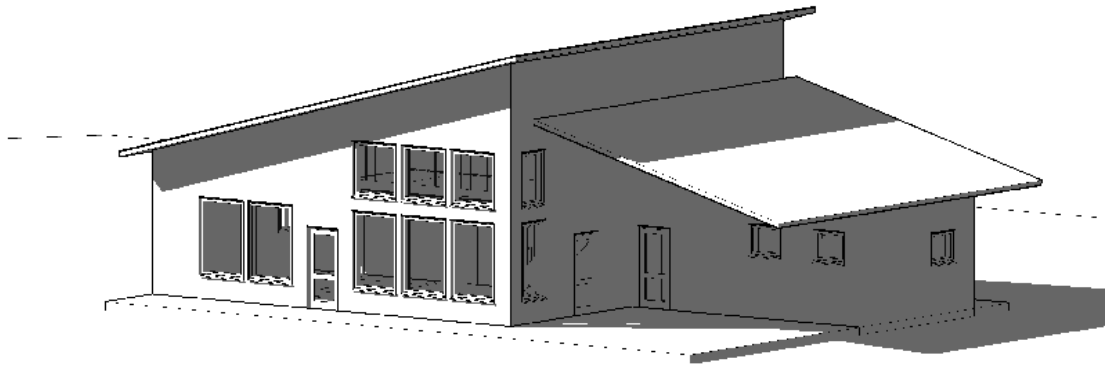
Kaikki neljä tonttia sijaitsevat kantavalla maaperällä ja rakennuspaikkojen oletetaan olevan melko tasaisia. Tonttien koot ovat noin 4 000 m² ja syvyydet on 52 metristä 70 metriin (kuva 3). Rakennussuunnitelmat tehdään niin, että ne soveltuvat vähintään yhdelle tonteista. Rakennuspaikat sijaitsevat Lakianjärven rannalla, joka on noin 10 km päässä Savonrannan keskustasta. Ranta on lounaan suunnassa, joka on auringonvalon kannalta otollinen vaihtoehto. Tällöin iltapäivällä auringonvalo osuu järveltä tonteille. Erityisen tärkeää tämä on talvella, jolloin luonnonvaloa on hankala saada. Rantatonttien viereinen maa-alue maalle päin on myös tilaajan omistuksessa, jolloin rakennukset voidaan sijoittaa rantatontilla vapaasti, kuitenkin 50 m päähän rantaviivasta.



KUVA 3. Previlla-kehitysprojektin tontit

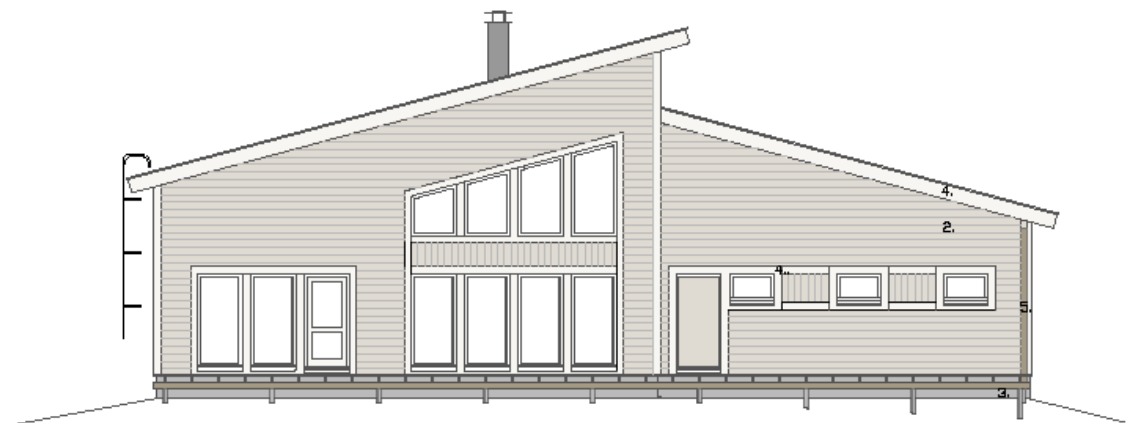
3.1.2 Ulkonäkö

Loma-asunnon ulkonäön tulee olla vaikuttava. Tämä saadaan aikaan esimerkiksi korkeilla maisemaikkunoilla, sekä osittain katetulla suurella terassilla. Ulkonäön ja muodon suunnittelussa tulee huomioida ilmansuunnat ja sisäänkäynnit. Katetun pääsisäänkäynnin tulee olla tien eli koillisen suuntaan. Katoksen yhteyteen tulee myös sisäänkäynti tekniseen tilaan. Rannan puolelle suunnitellaan iso terassi, jonka yhteydessä on sisäänkäynnit oleskelu- ja kylpytiloihin. Terassin tulee olla osittain katettu, niin että siellä pystyy ruokailemaan ja oleskelemaan sateisellakin säällä. Oleskelu- ja makuutilat sijaitsevat rakennuksen suuremmassa osassa ja kylpytilat sekä tekniikka pienemmässä. Osat ovat yhteydessä toisiinsa, mutta katon avulla ne on jaettu osiin. Julkisivut suunniteltiin niin että naapureihin päin olevat seinät on pelkistetty ja rantaa kohti oleva sivu on näyttävin.



KUVA 4. Alustava 3D -kuva huvilasta

Tilaajalle esitelty alustava versio vuokrahuvilan ulkonäöstä (kuva 4) oli lähtökohtana mietittäessä lopullisia ulkonäkoratkaisuja. Tarkkoina toiveina maisemaikkunoiden lisäksi oli tietynlainen julkisivuverhous, joka oli 19x170 mm kokoista hirsipaneelia (kuva 5). Ulkonäön suunnittelussa perusajatuk-
sena on terassien ja oleskelutilojen korostaminen yksinkertaisilla ratkaisuilla, jossa huomioidaan myös perinteiset ratkaisut.

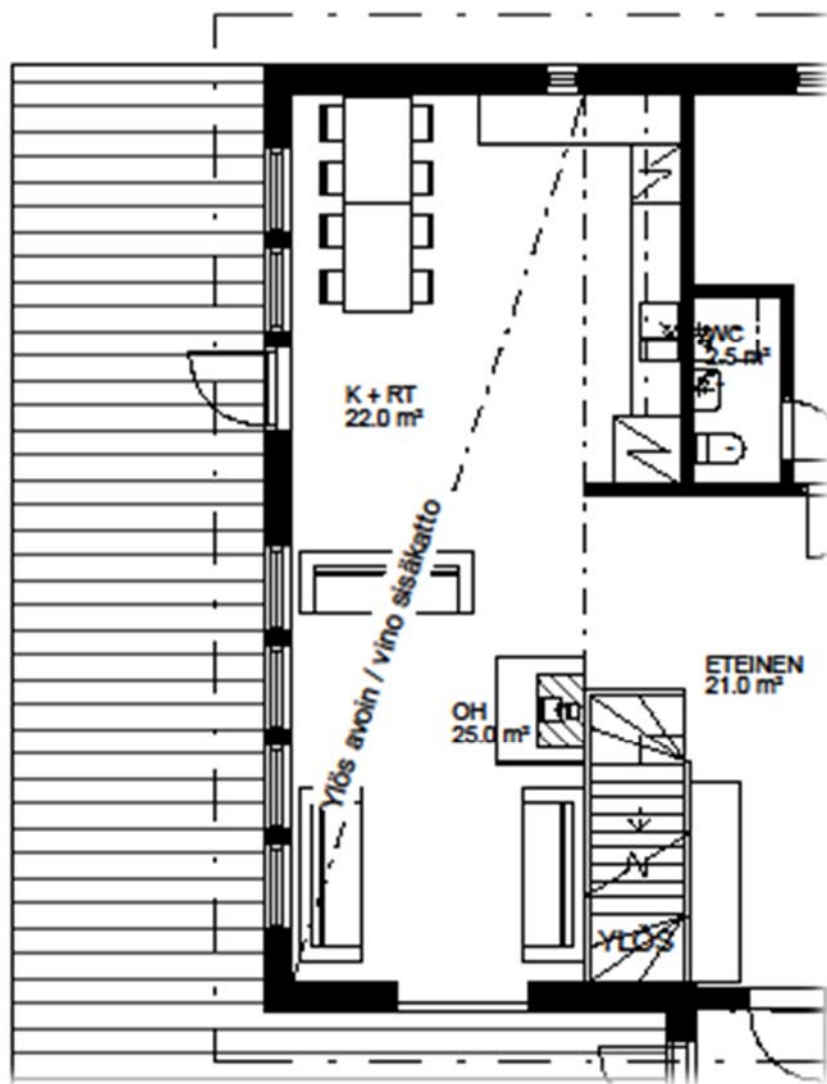


KUVA 5. Lopullinen julkisivu etelään

3.1.3 Oleskelutilat

Näyttävyyttä ja valoisuutta rakennukseen saadaan suunnittelemalla olohuoneeseen ja ruokailutilaan suuret maisemaikkunat, joista on suora näkymä rannalle. Olohuone, keittiö ja ruokailutila suunnitellaan yhdeksi avoimeksi tilaksi, jossa selkeää rajaa toistensa välillä ei ole (kuva 6). Eteisestä on myös näkymä maisemaikkunoista, jonka ainoastaan portaikko ja takka erottavat oleskelutiloista. Tilojen koko on suuri, jolloin jopa 15 henkilöä voisi viettää siellä aikaa. Keittiön ja ruokailutilan suunnittelun lähtökohtana on että säilytystilaa ei tarvita paljoa, mutta ruokailijoiden henkilömäärä voi olla suuri. Tärkeää on myös että ruokailutilaa voidaan muunnella ja osittain yhdistää olohuoneeseen.

Kesäaikaan oleskelutila jatkuu kahden ulko-oven kautta terassille. Sen tulee avautua joko etelän tai lounaan suuntaan, jolloin asukkaat saavat siitä parhaimman mahdollisen hyödyn. Oleskelutiloista suunnitellaan ulos kaksi ovea terassille, joista toinen on iso liukuovi. Maisemaikkunat oleskelutiloista on suunnattu samaan suuntaan terassin kanssa, jolloin makuutilat ja sisäänkäynti suuntautuvat enimmäkseen pimeämmälle, koillisen puolelle. Olohuoneen koko on noin 25 m², kuten myös keittiö- ja ruokailutilan eli yhteensä 50 m². Oleskelutilojen kokoa kasvattaa terassi, josta katettua on puolet eli noin 20 m². Oleskelutiloihin kuuluu myös noin 14 m² kokoinen parvi, jossa on vino, yli 1 700 mm korkea katto. Parvelta on myös näkymä ulos rannalle olohuoneen ikkunoista. Kaikki oleskelutilat sijaitsevat rakennuksen suuremmassa osassa.



KUVA 6. Previlla-vuokrahuvilan olohuone, keittiö ja ruokailutila

3.1.4 Makuutilat

Makuuhuoneita suunnitellaan tilaajan toiveiden mukaisesti viisi kappaletta ja niiden tulee soveltua enimmäkseen perheiden käyttöön. Huoneiden koot ovat yli kymmenen neliötä ja suurimpiin kuuluvat myös omat suihku- ja WC-tilat. Makuuhuoneet ovat kaikki erikokoisia, jolloin ne tuovat monipuolisuutta asukkaiden nukkumajärjestelyvaihtoehtoihin. Huoneiden ikkunoiden koon tulee olla 10 % huonealasta (G1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2005, 5.) ja ne suunnitellaan mahdollisimman pieniksi. Yläkerran makuuhuoneet ovat kooltaan 13,5 m² ja 18,5 m², johon molempiin kuuluu 2,5 m² kokoinen WC ja suihkutila. Yläkerran suuremman makuuhuoneen katto on osittain vino, mutta joka kohdalta yli 1700 mm korkeaa tilaa. Yläkerran suurin korkeus on 2150 mm, jolloin sitä ei lasketa asuinhuoneeksi (G1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2005 sivu 5). Kaikki makuuhuoneet on suunniteltu niin, että niihin mahtuu yhteensä nukkumaan helposti jopa 15 henkilöä (taulukko 1). Tarvittaessa makuupaikkoja löytyy myös olohuoneesta ja makuuhuoneisiin voidaan hankkia kerrossänkyjä. Huoneissa tulee olla tilaa sänkyjen lisäksi myös vaatteiden säilytykselle, mutta vähemmän kuin tavallisessa asuinrakennuksessa.

TAULUKKO 1. Makuuhuonejärjestelyt

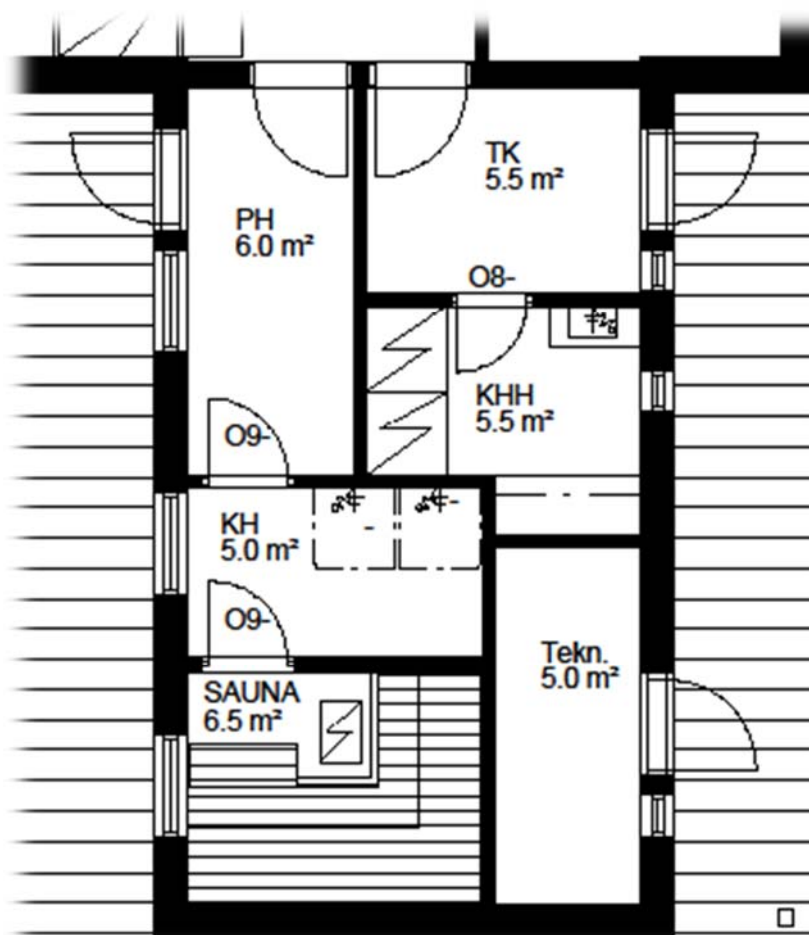
TILA	Nukkumapaikkoja	Koko	Koko Suihku/ WC
MH 1	2	10,5 m ²	2,5 m ²
MH 2	3	15,5 m ²	2,5 m ²
MH 3	2	10,0 m ²	-
MH 4	5	18,5 m ²	2,5 m ²
MH 5	3	13,5 m ²	2,5 m ²
Yhteensä	15 kpl	68,0 m ²	10,0 m ²

3.1.5 Tekniikka, kodinhoitohuone ja eteinen

Pienemmässä, noin 30 m²:n kokoisessa osassa rakennusta sijaitsevat tuulikaappi, josta käynti kodinhoitohuoneeseen, tekninen tila ja pesutilat (kuva 7). Vuokrahuvilaan suunniteltiin käytännöllinen 5,5 m²:n kokoinen kodinhoitohuone, joka toimii myös ulkovaatteiden säilytystilana. Teknisen tilan tuli avautua suoraan ulos ja sinne on mahdolltava rakennuksen tekniseen toimivuuteen tarvittava laitteisto. Osa laitteista voidaan myös sijoittaa tuulettuvaan yläpohjatilaan. Huvilaan suunniteltiin keskimääräistä suurempi eteinen, joka mahdollistaa helpon liikkumisen ulos, makuuhuoneisiin, oleskelutiloihin ja pesutiloihin. Etenkin talvella eteinen on ainoa reitti ulos, jolloin sen 21 m² mahdollistavat jopa 15 henkilön liikkumisen sen läpi ja ulkovaatteiden säilytyksen siellä.

3.1.6 Pesutilat

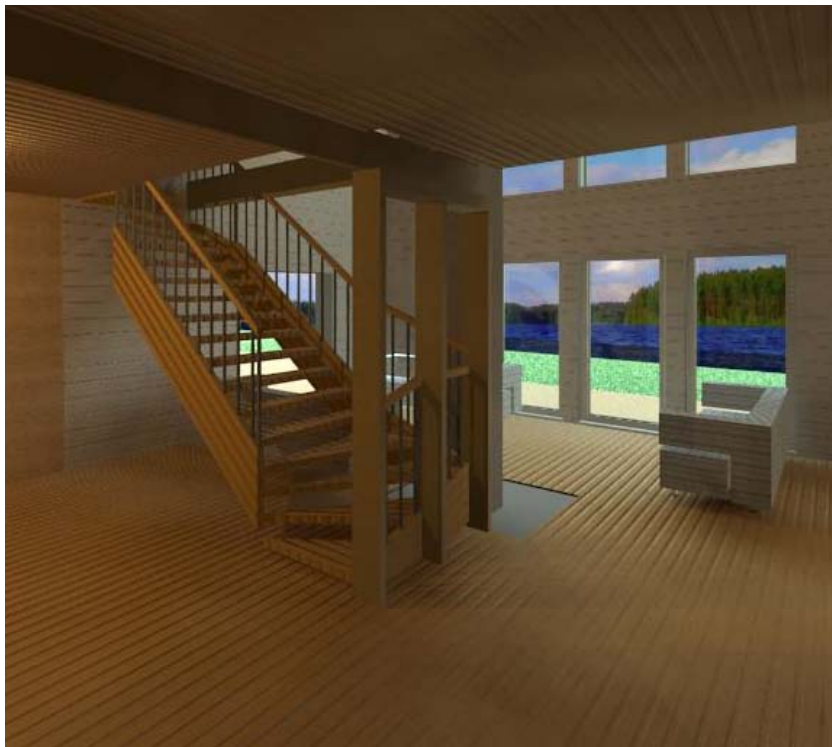
Rannan puolelle, huvilan pienempään osaan sijoitetaan puku- ja pesuhuone sekä sauna (kuva 7). Pukuhuoneesta suunnitellaan kulkuyhteys eteiseen ja terassille, josta vilvoittelu ja rannalle meno on helppoa. Pesutilojen ollessa erillään muusta rakennuksesta ei kosteutta tule muihin tiloihin niin helppoa. Suunnittelussa oletetaan että pukeutuminen tapahtuu enimmäkseen makuuhuoneissa, joten pukuhuone toimii enemmänkin pyyhkeiden säilytystilana ja kulkureittinä, kuin pukeutumistilana. Pesuhuone on 5 m²:n kokoinen ja siinä on kaksi pesupistettä. Huoneessa on tilaa liikkua myös lapsien kanssa ja toinen suihkuista voidaan korvata esimerkiksi kylpyammeella. Pesutilat mitoitetaan niin että sinne mahtuu useampi henkilö samaan aikaan ja että kulku saunasta ulos onnistuu vaivattomasti. Sauna suunnitellaan isoksi, jotta sinne mahtuu useita henkilöitä yhtä aikaa saunomaan. Istuintilaa on noin neljä m ja saunan koko on 6,5 m².



KUVA 7. Previlla-vuokrahuvilan pienempi osa

3.2 Rakennussuunnittelun lopputulokset

Rakennussuunnittelussa saatiin rakennusviranomaisille lupapiirustukset, asemapiirrosta lukuun ottamatta. Pohjapiirustukset tehtiin kokonaan Revit-ohjelmalla ja enimmäkseen myös julkisivut ja leikkauskuvat. Autodeskin AutoCAD-ohjelmalla viimeisteltiin piirustukset, jolloin saatiin niiden tarvitsema tarkkuus. Suunnittelutyö toteutettiin tavoitteiden mukaisella tavalla. Valmiista Revit-mallista oli helppo tehdä muutamia havainnollistavia, mutta yksinkertaisia 3D-kuvia (kuva 8). Suunnittelussa käytettiin avuksi RT-kortiston ohjekortteja, Kuopion kaupungin pientalo-ohjetta ja Savonlinnan kaupungin rakennusmääräyksiä. Apuna käytin myös talopaketti valmistajien pohjapiirustuksia ja 3D-kuvia. Niiden avulla pystyin arvioimaan mitkä asiat sopisivat ja mitkä eivät sopisi vuokrahuvilaan.



KUVA 8. Havainnollistava 3D-kuva Revit-mallista

Lupapiirustukset / Pääpiirustukset (liite 1)

- pohjapiirustus 1.krs
- pohjapiirustus 2. krs
- julkisivut
- leikkaus A-A ja A-B.

3D-kuvat (liite 7)

- ulkokuvat 2 kpl
- kylpyhuone
- makuuhuone 2 kpl
- parvi
- eteinen
- oleskelutilat 3 kpl.

4 PUUELEMENTTI RAKENTAMINEN

Puutalojen teollinen tuotanto aloitettiin Suomessa 1920-luvun lopulla, mutta kunnolla se alkoi 1940-luvulla, samaan aikaan Suomen teollistumisen kanssa. Suurin osa työstä siirrettiin sisätiloihin, jolloin voitiin hyödyntää työmiesten aika ja koneiden käyttö maksimiin. Elementtirakentamisessa työmaalla tehdyn rakentamisen osuus jää pieneksi, jolloin tilaaja voi saada valmiin talon helposti ja nopeasti. Elementtirakentaminen on hyvin monipuolista ja sen avulla voidaan rakentaa hyvin eritasoisia ja valmiusasteisia rakennuksia. Tehtaalla voidaan tehdä joko koko talo valmiiksi tai osia siitä. Elementtirakennustyyppit olivat 50-luvulla kennotalot ja levytalot. Kennotaloissa rakennus kootaan tehtaalla lopulliseen muotoonsa ja kuljetetaan joko kokonaisena tai osissa rakennuspaikalle. Levytalotyypissä saatiin eri osia kuten ulkoseinälevy ja väliseinälevy, jotka koottiin rakennuspaikalla taloksi. (Siikanen 2008, 296 - 298.)

Nykyiset puuelementtijärjestelmät voidaan jakaa sen valmistusasteen mukaan kuuteen eri järjestelmään (Siikanen 2008, 301):

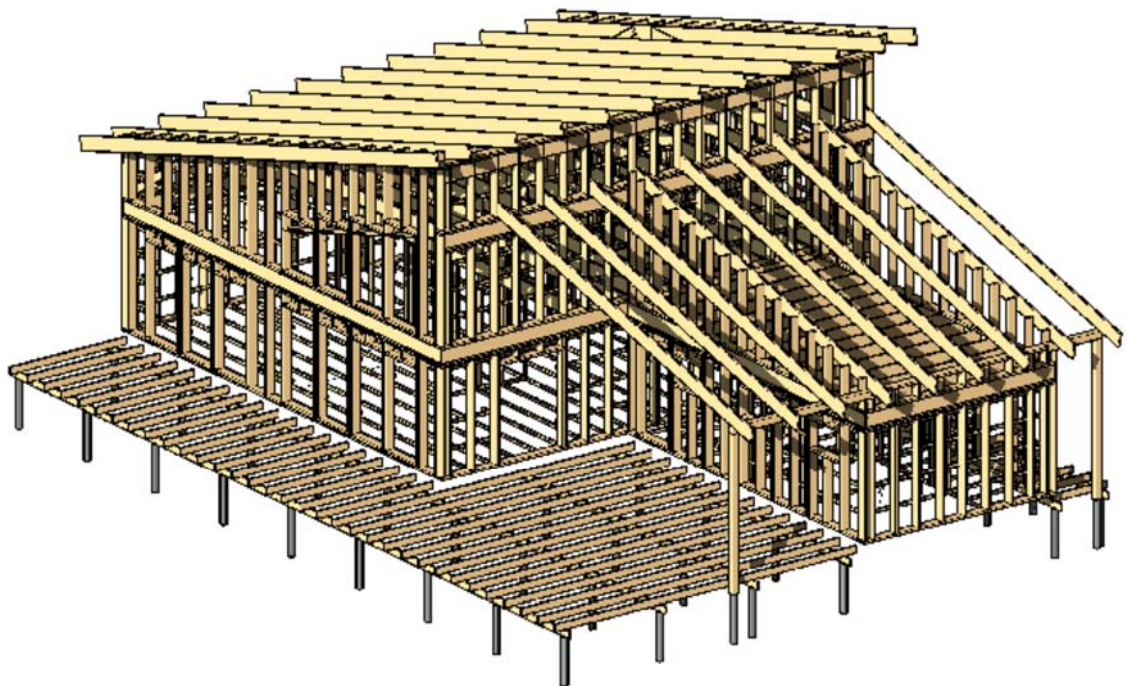
- pre-cut
- pienlevy
- suurlevy
- pilari-palkki
- pilari-laatta
- tilaelementti.

Opinnäytetyössä tarkemmin käsitellään pre-cut-rakentamista ja suurlevyrakentamisesta, vaikka yleisin tapa rakentaa pientalo Suomessa on pienlevyjärjestelmä. Previlla-vuokrahuvila toteutetaan todennäköisesti joko pre-cut- tai suurlevyjärjestelmän mukaan, riippuen kustannuksista ja tilaajan mieltymyksistä.

4.1 Pre-cut-rakennejärjestelmä

Pre-cut-rakennusjärjestelmä on perinteisen elementtirakentamisen ja paikalla rakentamisen väli-muoto (kuva 9). Järjestelmässä rakennusosat katkotaan valmiiksi määrämittänsä esimerkiksi tehtaalla. Osat kuljetetaan rakennuspaikalle, jossa ne on helppo koota valmiiksi. Rakennusosat on tehtaalla tarkasti litteroitu eli valmiiksi sahattu ja katkottu rakennusmateriaali on tarkoin merkattu. Pysäytys rakennuspaikalla on nopeaa ja helppoa, jolloin saavutetaan säästö työmenekeissä. Pre-cut-järjestelmässä tärkeää on tarkka määrälaskenta ja asennustyön tehokkuus. Suomessa järjestelmää käytetään pientalorakentamisessa, mutta se soveltuu myös muuhun rakentamiseen. (Siikanen 2008, 302 - 303.)

Pre-cut-rakenteisen talon etuna on etenkin sen joustavuus, joka näkyy siten että arkkitehtisuunnittelussa rajoituksia on vähän ja rakenteessa voidaan tehdä helposti muutoksia esimerkiksi kasvattaa eristepaksuutta. Järjestelmässä rakenteet on helppo kuljettaa vaikeisiin kohteisiin. Pre-cut-rakenne on paikalla sahattua luontoystävällisempi, koska hukkamateriaalia tulee vähemmän. Puu materiaalina on betonia ja terästä ympäristölle parempi vaihtoehto. Pre-cut-rakenteinen talo saadaan myös liitoksien ja saumojen osalta tiiviiksi ja se on yleisesti turvallinen vaihtoehto. (Sunhouse Talot Oy:n [www-sivut](http://www.sunhouse.fi).) Pre-cut -rakenteisten asuntojen valmistajia Suomessa ovat esimerkiksi Sunhouse Talot Oy, Herrala-talot, Dekotalo, Kastelli ja Mittava Koti (Taloverailu).



KUVA 9. Pre-cut-rakenteisen huvilan ja terassin 3D-kuva

Pre-cut-rakenteen etuja ovat

- joustava suunnittelu ja rakentaminen
- erikoisrakenteet
- kuljetettavuus
- koottavuus
- saumaton ja tiivis
- energiatehokas
- luontoystävällinen.

4.2 Suurlevyjärjestelmä

Suurlevy- eli suurelementtijärjestelmässä rakennusosat kootaan suurista levyelementeistä, joiden painoksi voi tulla jopa 4 tonnia. Kuten pienlevyjärjestelmässäkin, elementeissä on yleensä myös esimerkiksi valmis ulkoverhous, lasitukset ja listat maalattuina. Tällöin suurlevyjärjestelmän valmiusaste on hyvin suuri, jolloin työn määrä työmaalla jää hyvin pieneksi. Järjestelmän huonona puolena on kuitenkin elementtien suuri koko, joiden liikutteluun tarvitaan nosturia. Suurlevyjärjestelmää käytetään rivi- ja asuinpienitalo rakentamisessa ja etenkin kun rakennetaan useita samanlaisia rakennuksia. Suurlevyjärjestelmien osuus on noin 20 % omakotitalojen asuntorakentamisesta. (Siikanen 2008, 302 - 304.) Suurlevyjärjestelmä sopii rakentajalle, joka haluaa päästä helpolla ja nopeasti, mutta saada laadukkaan rakennuksen (Herrala talovalmistaja). Suurlevyjärjestelmän mukaisia talopaketti valmistajia ovat esimerkiksi Herrala-talot, Jukkatalot ja Lappli-talot (Talovertailu).

Suurlevyjärjestelmän etuja ovat

- rakennuttajalle helppo
- nopea
- laadukas
- kustannustehokas, kun rakennetaan paljon.

5 LOMA-ASUNNON RAKENNESUUNNITTELU

Tilaajan toiveena on saada rakennussuunnittelun ja lupapiirustuksien lisäksi tarkat ja kattavat rakennesuunnitelmat Previlla-vuokrahuvilalle. Suunnitelmissa otetaan huomioon loma-asunnolle annetut rakennusmääräykset. Huvilan rakenne on pre-cut ja sen tulee olla yksinkertainen, jolloin rakennus on helppo rakentaa. Rakenteen tulee olla hengittävä. Rakenteen suunnittelussa käytetään avuksi RT-kortiston ohjekortteja ja Unto Siikasen Puurakentaminen (2008) -kirjaa.

5.1 Rakenteen suunnittelu

Hengittävällä rakenteella tarkoitetaan rakennetta, joka pystyy sitomaan tarvittaessa kosteutta. Tällöin rakenne tai sen pintamateriaali esimerkiksi vaneri pystyy myös luovuttamaan kosteutta kuivempanaan sisäilmaan. Rakenne tai pinta on tällöin vuorovaikutuksessa huoneilman kosteuden suhteen. (Siikanen 2008, 150 - 151.). Suunnitelmissa käytetään höyrynsulkupaperia muovin sijasta, jotta rakenne pystyy sitomaan tarvittaessa kosteutta. Vaikka rakenne suunnitellaan hengittäväksi, on erityisesti ilmanvaihdosta huolehdittava.

Toiveissa on että loma-asunnon puurunko koostuu 200x50 pystypilareista ja 50x50 vaakakoolauksesta. Väliseinät suunniteltiin aluksi 200x50 puurungon mukaan, mutta sen suuren paksuuden vuoksi vaihdetaan pienempään 66x43 puurunkoon ja ääntä hyvin eristäviin kipsilevyihin. Seinien lisäksi ala- ja välipohjapalkit suunnitellaan k600 jaolle, mutta kattopalkit k1 200 jaolle. Palkkeina käytetään enimmäkseen 315x45 kokoista liimapuuta, joiden jänneväli voi olla 5 400 mm (Siikanen 2008, sivu 229). Loma-asunnon olohuoneeseen tilaaja haluaa takan, jonka lähtötietoina on vain leveys ja syvyys, sekä hormin lähtö takan päältä.

Rakennesuunnittelussa tehdään rakennusosista rakennedetaljikuvia ja tärkeimmistä liitoskohdista liitosdetaljikuvat. Työssä tehdään myös puurungon kokoamista auttavia runkopiirustuksia, jotka saadaan pääosin Revit -mallista. Kaikki rakenne- ja liitosdetaljikuvat, sekä leikkaukset ja rungon seinien runkopiirustukset viimeistellään AutoCAD-ohjelmalla selkeämpään muotoon. Työssä keskitytään puurakenteisiin ja muihin maanpäällisiin osiin, jolloin esimerkiksi maanvaraisenlaatan toimivuutta ei työssä käsitellä. Suunnitelmissa ei ole myöskään määritellä rakenteille ja pinnoille tarkkoja materiaaleja, vaan esimerkiksi rakennedetaljikuviin seinän sisäpinta merkitään vain 20 mm paksuisena sisäverhouksena. Rakennuksen kustannuksia miettiessä tilaaja voi tällöin päättää itse mikä on kannattavin ja tarkoitukseen sopivin materiaali. Rakennelaskelmien tekeminen ei kuulunut opinnäytetyöhön, joten ne on tehtävä tilaajan toimesta ennen rakentamisen aloittamista.

5.2 Loma-asunnon rakennesuunnittelun lopputulokset

Lopputuloksena saatiin alustavia rakenne-, liitos- ja työpiirustuksia. Rakennesuunnittelun puutteellisuuden vuoksi, ei piirustuksien pohjalta voida aloittaa rakentamista. Työpiirustukset ovat osittain samoja kuin pohjapiirustukset, mutta sisältävät enemmän tietoja esimerkiksi mittoja. Tarkemmat leikkauskuvat on saatu lupapiirustuksiin tarvittavista suuremmista leikkauspiirustuksista. Tarkempien leikkauskuvien tarkoitus on, että niiden avulla rakentaja saa selvimmän käsityksen rakenteesta ja liitoksista. Revit -ohjelmasta saatiin suoraan piirustukset pohjista, alapohjan ja terassin puurungosta, väli- sekä yläpohjan että katon rakenteista (liite 2).

Työpiirustukset (liite 2)

- pohjapiirustukset 2 kpl
- puurunko ja kantavat seinät
- alapohja ja terassi
- välipohja ja saunan yläpohja
- yläpohja 2 krs ja katon runko.

Rakennedetaljikuvat 1:10 (liite 4)

- seinät 7 kpl
- alapohja 2 kpl
- yläpohja 3 kpl
- välipohja 1 kpl.

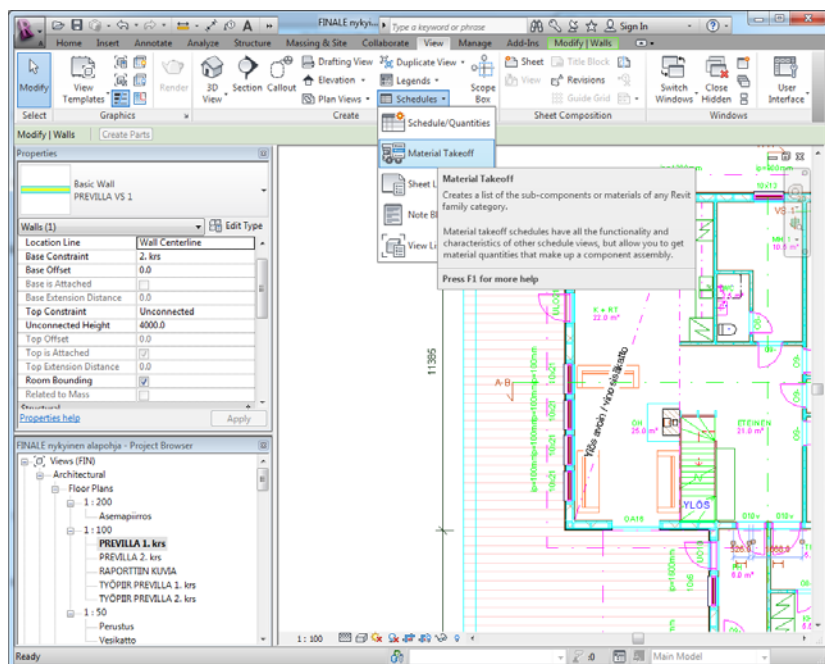
Lisäksi saatiin myös liitosdetaljikuvia (liite 5) ja hormippiirustukset (liite 3). Liitosdetaljikuvia tuli kuusi kappaletta, joissa yli 20 liitosta tärkeimmistä kohdista. Kuvat tehtiin 1:20 mittakaavaan. Hormippiirustus tehtiin 1:50 mittakaavaan.

6 RAKENNUSOSA-, MATERIAALI- JA KAPPALELUETTELOT

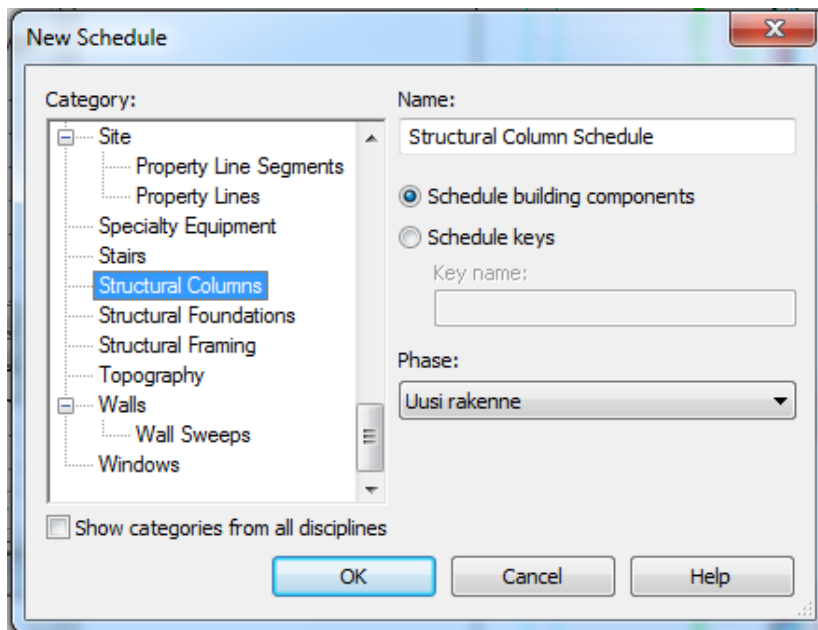
Opinnäytetyössä on tarkoituksena testata luetteloiden tekemistä rakentamiseen tarvittavista materiaaleista Revit-ohjelmalla pre-cut-rakenteiselle rakennukselle. Luettelot on jaettu useaan eri osaan riippuen niiden sisällöstä. Niiden avulla tilaaja pystyy miettimään ja vertailemaan mikä on kannattavin tapa rakentaa. Vertailussa apuna on rakennusosa-, materiaali- ja kappaleluettelot. Revit-mallin nusohjelmasta saadaan myös alustavat luettelot suoraan oville, ikkunoille, kylpyhuoneen kalusteille ja eri tiloille.

6.1 Revit-ohjelman hyödyntäminen luetteloinnissa

Autodeskin Revit-ohjelmalla mallinnetusta rakennuksesta voidaan helposti saada rakennukseen tarvittavien materiaalien ja rakennusosien pinta-alat ja pituudet. Tällöin mallin tulee olla mahdollisimman samanlainen kuin rakennettava rakennus on. Listat saadaan tehtyä joko Shedule/Quantities tai Material Takeoff-toiminnolla, riippuen siitä minkälainen lista halutaan tehdä. Osa listoista tulee malliin automaattisesti kuten ikkunat ja tilatyytit. Schedule/Quantities -toiminnolla saadaan tehtyä lista puurakenteisen pientalon rakenteeseen tarvittavista kappaleista ja niiden pituuksista. Samalla toiminnolla saadaan myös listat kaikista rakennusosista esimerkiksi US1:stä, joita malliin on tehty. Material Takeoff-toiminnolla saadaan listat materiaaleista. Luetteloiden tekeminen aloitetaan valitsemalla View-kohdasta oikea toiminto, riippuen mitä halutaan listoitaa (kuva 10). Sen jälkeen valitaan Category-kohdasta luokkatyyppi, joka esimerkiksi rungon pilareille on Structural Columns ja seinille Walls (kuva 11). Tämän jälkeen valitaan Fields kohdasta mitä asioita halutaan että luettelossa näkyy kuten tyyppi ja pituus (kuva 12).

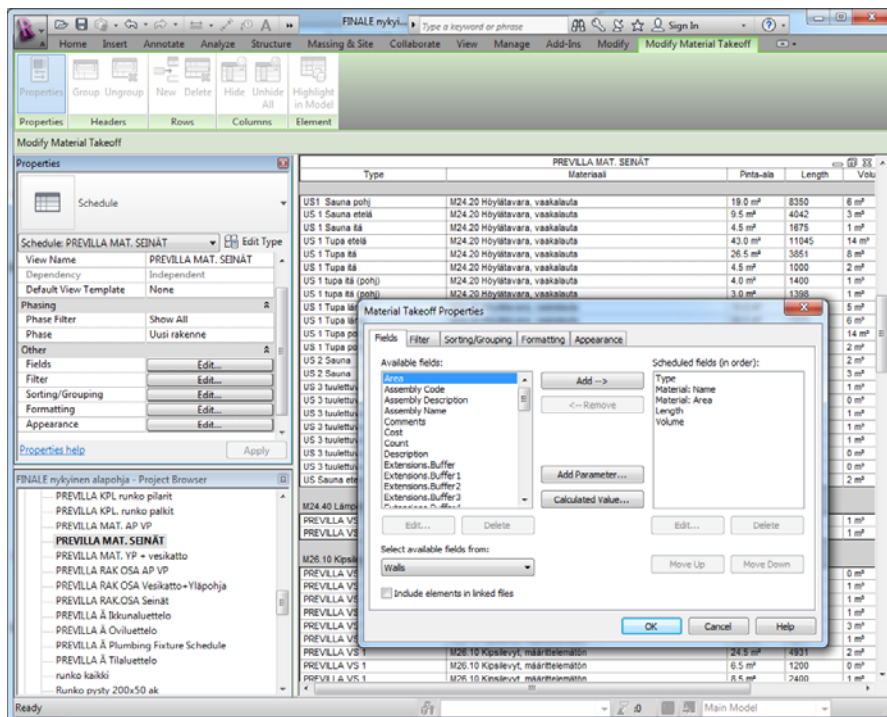


KUVA 10. Material Takeoff. Materiaaliluettelon tekeminen



KUVA 11. Uusi kappaleluettelo. Rakenne pilarit

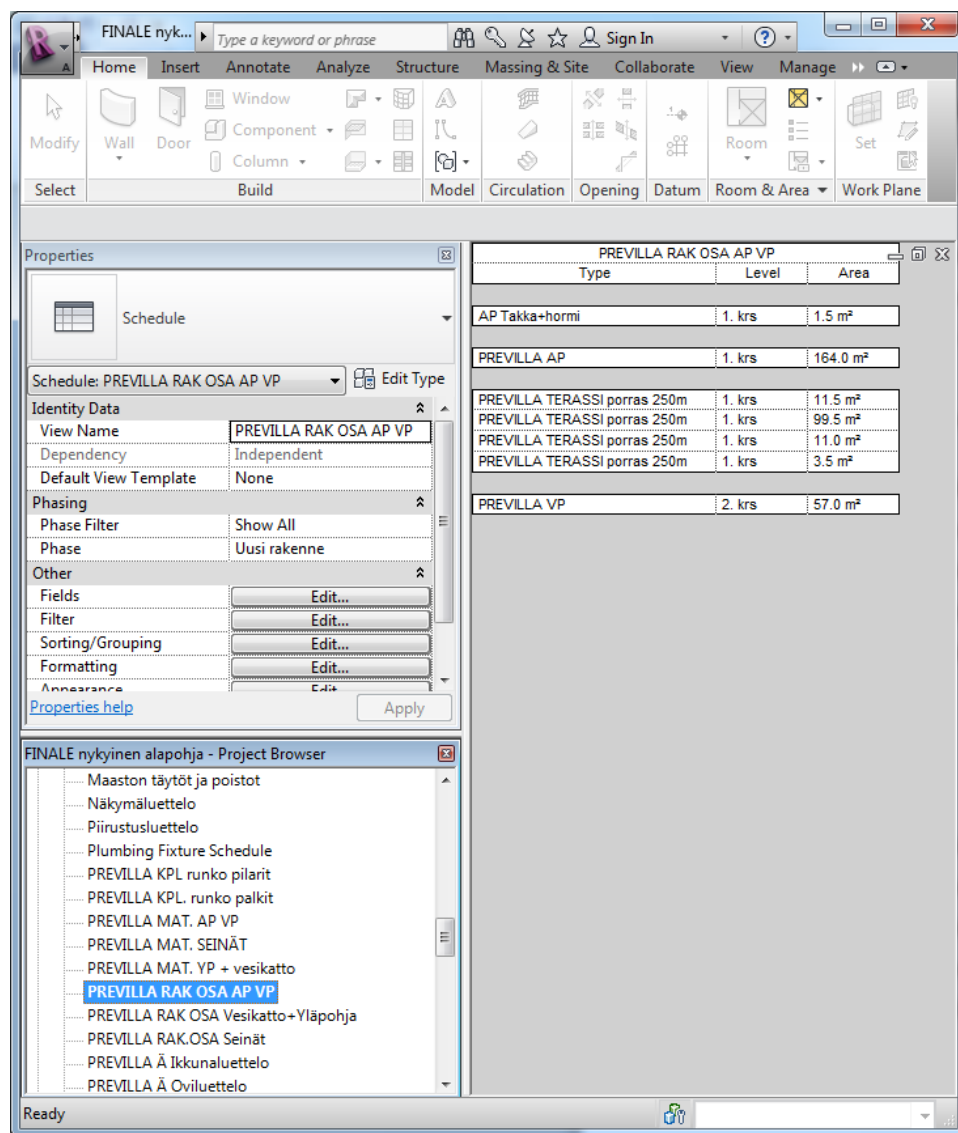
Luetteloita ja niiden sisältöä voi muokata sopivammaksi myöhemmin ja ne päivittyvät automaattisesti jos mallia tai rakenteita muutetaan (kuva 13). Luetteloiden järjestely ja erottelu, esimerkiksi materiaalin nimen mukaan, onnistuu Sorting/Grouping kohdassa. Listojen tekemisessä on hyvä jos tiedetään rakentamiseen käytettävät materiaalit, koska tällöin voidaan merkitä listoihin suoraan kyseisen materiaalin tarkat tiedot. Näitä tietoja ovat esimerkiksi hinta, U-arvo sekä palonkesto aika. Luettelot voidaan viedä lopuksi Excel-ohjelmaan muokattavaksi.



KUVA 12. Materiaaliluettelon sisällön muokkaus

6.2 Rakennusosaluettelo

Revit-mallista saadaan Shedule/Quantities-toiminnolla rakennusosaluettelot seinille, ala-, väli- ja ylä-pohjalle sekä vesikatonle. Luettelossa on määritelty sen tyyppin lisäksi jokaisen erillisen rakennusosan pinta-alat. Tällöin kyseisen osan pinta-aloja ei ole laskettu yhteen vaan se pitää tehdä esimerkiksi Excel-ohjelmassa. Rakennusosaluettelot ovat apuna kun mietitään suurlevyjärjestelmällä rakennetun elementtivalmisteen rakennuksen kustannuksia. Myös pre-cut-rakenteisen rakennuksen kustannuksia arvioidessa luetteloa voidaan käyttää hyväksi.



KUVA 15. Rakennusosaluettelo Revit-ohjelmasta

Rakennusosaluettelossa on kerrottu rakennusosan tyyppi, taso ja pinta-ala (kuva 15). Tarvittaessa luetteloon voidaan merkitä myös rakennusosan hinta, U-arvo ja esimerkiksi tilavuus. Lopulliseen luetteloon merkitään vain rakennusosa ja sen pinta-ala (kuva 14). Opinnäytetyössä rakennusosaluettelo ei ole niin tärkeä kuin muut luettelot, koska oletuksena rakentamiselle on että rakenne on pre-cut.

6.3 Materiaaliluettelo

Materiaaliluettelossa on lueteltu materiaalit, jota rakentamiseen alustavasti tarvitaan. Revit -ohjelmassa luettelo tehdään Materiel Takeoff-toiminnolla. Jaottelu tehdään materiaalien mukaan, jolloin nähdään helposti kuinka paljon tiettyä materiaalia rakennukseen tarvitaan. Luetteloon voidaan merkitä tyyppi, johon materiaali kuuluu, mutta myös pinta-ala ja tilavuus (kuva 16). Luetteloon voidaan merkitä myös esimerkiksi rakennustyyppin paksuus, hinta sekä ääneneristävyys, jos nämä tiedetään. Materiaaliluettelo voidaan käyttää hyväksi pre-cut-rakenteisen rakennuksen hinnoittelussa, mutta myös jos rakennus halutaankin tehdä talopakettina suurlevyjärjestelmällä. Materiaaliluettelo toimii parhaiten jos tiedetään tarkasti rakentamiseen käytettävä materiaali. Revit -ohjelma ei laske pinta-aloja yhteen, vaan yhdistäminen täytyy tehdä muulla tavoin.

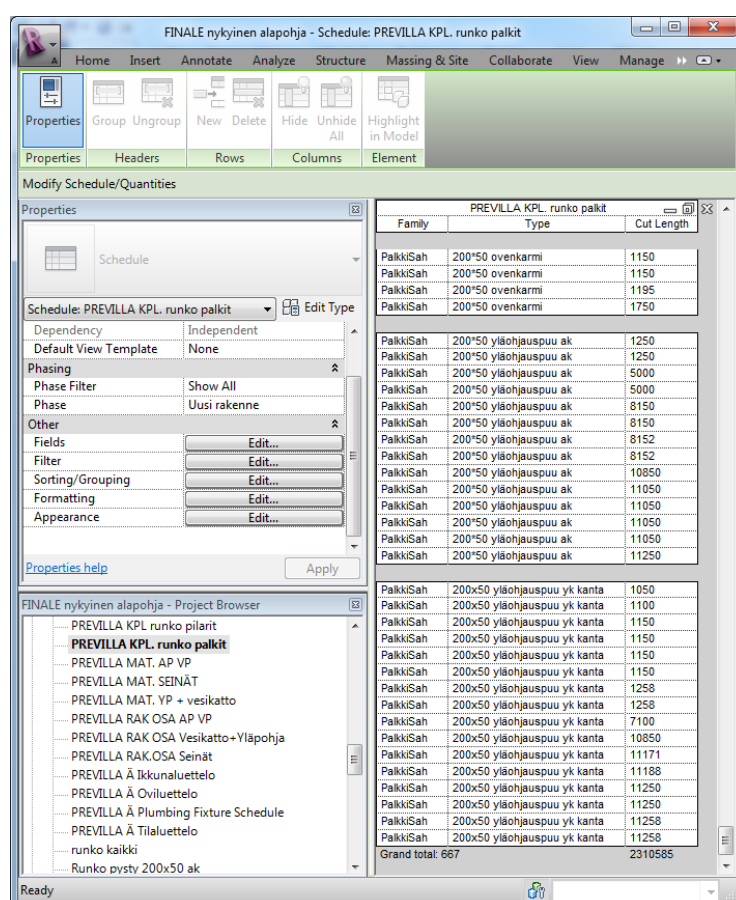
Type	Materiaali	Pinta-ala	Width	Length	Volume
M24.20 Höylätavara, vaakalauta					
US1 Sauna pohj	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	19.0 m²	340	8350	6 m³
US 1 Sauna etelä	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	9.5 m²	340	4042	3 m³
US 1 Sauna itä	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	4.5 m²	340	1677	1 m³
US 1 Tupia etelä	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	43.0 m²	340	11048	15 m³
US 1 Tupia itä	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	26.5 m²	340	3853	9 m³
US 1 Tupia itä (pohji)	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	4.5 m²	340	997	2 m³
US 1 tupia itä (pohji)	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	4.0 m²	340	1400	1 m³
US 1 tupia itä (pohji)	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	3.0 m²	340	1400	1 m³
US 1 Tupia länsi	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	15.0 m²	335	3775	5 m³
US 1 Tupia länsi	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	20.5 m²	335	7275	6 m³
US 1 Tupia pohji	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	41.5 m²	340	8525	14 m³
US 1 Tupia pohji	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	6.5 m²	340	2523	2 m³
US 2 Sauna	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	6.0 m²	350	2518	2 m³
US 2 Sauna	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	9.5 m²	350	3118	3 m³
US 3 tuulettuva	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	14.5 m²	65	8483	1 m³
US 3 tuulettuva	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	3.0 m²	65	5065	0 m³
US 3 tuulettuva	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	15.5 m²	65	8508	1 m³
US 3 tuulettuva	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	11.0 m²	65	7330	1 m³
US 3 tuulettuva	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	10.5 m²	65	7408	1 m³
US 3 tuulettuva	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	4.5 m²	65	2658	0 m³
US 3 tuulettuva	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	6.5 m²	65	8203	0 m³
US Sauna etelä / KH	M24.20 Höylätavara, vaakalauta	4.5 m²	350	1810	2 m³
M24.40 Lämpökäsitelty puutavara					
PREVILLA VS 3 KH-S	M24.40 Lämpökäsitelty puutavara	6.0 m²	152	3129	1 m³
PREVILLA VS 5 S	M24.40 Lämpökäsitelty puutavara	6.0 m²	152	2523	1 m³
M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön					
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	6.5 m²	132	1333	0 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	8.5 m²	132	2400	1 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	15.0 m²	132	3133	1 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	9.0 m²	132	1800	1 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	45.0 m²	132	11048	3 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	18.0 m²	132	4217	1 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	24.5 m²	132	4931	2 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	6.5 m²	132	1200	0 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	8.5 m²	132	2400	1 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	21.0 m²	132	4933	1 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	25.5 m²	132	8500	2 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	5.5 m²	132	1200	0 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	7.5 m²	132	1800	0 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	20.0 m²	132	4017	1 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	11.0 m²	132	2933	1 m³
PREVILLA VS 1	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	7.5 m²	132	1666	0 m³
PREVILLA VS 3 KH-S	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	6.0 m²	152	3129	1 m³
PREVILLA VS 4 KH	M26.10 Kipsilevyt, määritlemätön	6.0 m²	131	3134	1 m³

KUVA 16. Seinien materiaaliluettelo Revit-ohjelmasta

Opinnäytetyössä tarkkoja materiaaleja ei tiedetty, jolloin ne on nimetty luetteloon epätarkasti. Esi-merkiksi väliseiniin on merkitty vain kipsilevy, määritlemätön (kuva 16). Tällöin kyseisen materiaalin hinta ja U-arvon määrittely on mahdotonta. Paras hyöty Revit-ohjelmasta saataisiin jos tiedettäisiin kaikki käytettävän materiaalin ominaisuudet etukäteen. Kuitenkin opinnäytetyön tarkoituksena on että tilaaja päättää työn valmistuttua mitkä ovat rakentamiseen parhaimmat materiaali vaihtoehdot. Tällöin tilaaja pystyy valitsemaan materiaalit sen hinnan ja ominaisuuksia perusteella.

6.4 Kappaleluettelo

Kappaleluettelointi saadaan Revit Structure 2012-ohjelmasta Shedule/Quantities-toiminnolla. New Schedule kohdassa valitaan Structural Columns tai Structural Framing (kuva 11). Tarkasti mallinnetusta puurunkoisesta rakennuksesta saadaan sen rakentamiseen tarvittavien rungon kappaleiden tyypit ja niiden pituudet. Kappaleita ovat esimerkiksi palkit, pilarit sekä ylä- ja alaohjauspuut. Luetteloon voidaan myös merkitä esimerkiksi kyseisen kappaleen sijainti moduulilinjastossa, paino ja hinta. Mallinnusvaiheessa jokainen kappale voitaisiin merkitä erikseen esimerkiksi numeroimalla, jolloin luetteloiden avulla asennus työmaalla olisi helppoa. Jaottelu tehdään tyyppin mukaan, jolloin nähdään helpommin kuinka paljon tiettyä rungon osaa tarvitaan. Kappaleiden pituuksien laskeminen yhteen täytyy tehdä esimerkiksi Excel-ohjelmassa. Kappaleluetteloinnin avulla voidaan miettiä pre-cut-rakenteen kustannuksia verrattuna elementtirakenteeseen.



KUVA 17. Vaakarakenteiden kappaleluettelo Revit-ohjelmasta

Rakennussuunnitelmien perusteella mallinnettiin vuokrahuvilalle puurunko, joka suunniteltiin ja nimettiin tarkasti, esimerkiksi 200*50 yläohjauspuu ak (kuva 17). Tällöin nimestä näkyy runko-osan koko (200*50), käyttötarkoitus eli yläohjauspuu ja kerros jonne se tulee eli joko alakerta (ak) tai yläkerta (yk). Kappaleluettelo tehtiin yksinkertaiseksi lukea, jolloin osa tiedoista jätettiin pois, kuten kappaleen sijainti moduulilinjastossa. Opinnäytetyössä oli tarkoituksena saada rungon materiaalien pituudet tai neliömäärät, jonka avulla voidaan selvittää kuinka paljon tiettyä rungon kappaletta tai materiaalia tarvitaan. Tällöin tilaaja pystyy selvittämään pre-cut -rakenteisen rakennuksen rungon materiaali kustannukset.

6.5 Luetteloinnin lopputulokset

Revit-ohjelmasta saadut luettelot siirrettiin Excel-taulukkoon, jonka tilaaja saa lopulta käyttöönsä. Jokainen ohjelmasta tuotu luettelo on erillisellä taulukolla. Taulukot on tuotu kaikki yhteen ja muokattu sopivampaan muotoon niin että tilaaja näkee suoraan materiaalien menekit. Luetteloinnissa tulee ottaa huomioon että niistä puuttuvat esimerkiksi liitokset, läpiviennit ja kaikki metalliosat. Alapohjasta on tehty myös luettelo, mutta se on vaillinainen, koska tontin tiedot ovat puutteellisia. Rakennesuunnittelun puutteellisuuden takia luettelot voivat olla puutteellisia ja ne on tarkistettava.

Revit-ohjelmasta suoraan saadut luettelot (liite 6):

- rakennusosaluettelo: seinät
- rakennusosaluettelo: vesikatto ja yläpohja
- rakennusosaluettelo: ala- ja välipohja
- materiaaliluettelo: seinät
- materiaaliluettelo: yläpohja ja vesikatto
- materiaaliluettelo: ala- ja välipohja
- kappaleluettelo: pilarit
- kappaleluettelo: palkit
- tilat
- kylpyhuoneen kalusteet
- ovet
- ikkunat.

7 LOPPUTULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä suuren vuokrahuvilan rakennussuunnittelu, osa rakennesuunnittelusta sekä luetteloita rakennukseen menevistä materiaaleista. Rakennussuunnittelun lopputuloksena tilaaja saa osan lupakuvista ja muutamia 3D-kuvia. Asemapiirustuksen tekeminen jäi opinnäytetyön ulkopuolelle, koska tontteja on useita ja ne eroavat toisistaan hieman, jolloin rakennus ei sellaisenaan sovi kaikille tonteille. Hormipiirustus on puutteellinen puuttuvien tietojen takia. Alustavien pohjaratkaisujen tekeminen oli nopeaa tilaajan selkeiden ja järkevien toiveiden vuoksi. Pieniä muutoksia pohjiin täytyi tehdä muutamia kertoja, jotka viivästyttivät työn valmistumista. Muutokset johduivat enimmäkseen tyytymättömyydestäni pohjaratkaisuun, mutta myös tilaajan tiedottamisen puutteesta. Tilaajalle olisi ollut hyvä laittaa kaikki valmistuvat piirustukset heti, jolloin tarvittavat korjaukset olisi voitu tehdä välittömästi. Kuitenkin suurien muutoksien tekemiseltä vältyttiin. Rakennussuunnittelun tekeminen on erityisen miellyttävää, mutta myös haastavaa. Loma-asunnon suunnittelun lisäksi työssä tuli ottaa huomioon huvilan vuokrattavuus ja vuodenajan vaihtelut, jossa mielestäni onnistuin.

Rakennesuunnittelun lopputuloksena tilaaja saa työ- ja runkopiirustuksia sekä liitos- ja rakennedetailikuvia. Rakennesuunnitelmat on tarkastettava pätevän suunnittelijan toimesta ennen rakentamisen aloittamista. Suunnittelussa ratkaisut on tehty tilaajan toiveiden mukaisesti ja RT-kortiston ohjekorttien mukaan. Apuna on myös käytetty eri valmistajien www-sivuja ja rakennusalan kirjallisuutta, koska oma tietämykseni rakenneratkaisujen tekemiseen on puutteellinen. Selkeää mallia ei kaikkeen löytynyt ja etenkin katon rakenne tulee tarkastaa ennen rakentamisen aloittamista. Rakenteiden osalta varmisteltiin, joten suunnitellun loma-asunnon puurungossa voi olla tarpeettomia osia. Kustannuslaskennan avuksi tuotettiin erilaisia luetteloita rakennukseen menevistä materiaaleista. Opinnäytetyön laajuuden takia kustannuksien laskenta jätettiin työn ulkopuolelle. Tarkasti tehdystä Revit-mallista oli vaivatonta saada luettelot, kun tekniikan oli opetellut. Rakennesuunnittelussa tulleiden muutoksien vuoksi luetteloita täytyi päivittää vielä työn lopussa. Parasta olisi tehdä luettelointi vasta sitten kun kaikki suunnittelutyö on valmista.

Opinnäytetyön aloittaminen oli helppoa, koska tilaajalla oli selkeät toiveet työn suhteen eikä tiukkaa aikataulua ollut. Tammikuussa 2013 aloitetun työn lopetus ajankohdaksi suunniteltiin huhtikuuta 2013, mutta aikataulusta myöhästyttiin työn laajuuden ja pohjapiirustuksiin tulleiden pienien muutoksien vuoksi. Työn odotetaan valmistuvan viimeistään syksyllä 2013. Mielestäni työssä onnittiin kaikilta osin, vaikka rakenneratkaisut vaativat tarkastamista. Tämänlaisia yli 150 m² kokoisia loma-asuntoja on vähän eikä talovalmistajien valikoimista löydy vuokratyöön sopivia ratkaisuja. Parhaimmillaan kaikki opinnäytetyössä saadut tuotokset tulevat käyttöön ja vuokrahuvilat rakennetaan, mutta hyvin todennäköisesti Previlla-kehitysoikeus ei toteudu.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

G1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Asuntosuunnittelu 2005. [viitattu 11.5.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/28204-G1su2005.pdf>

HAUTAJÄRVI, H. 2006. Huiloita / Saunoja. Helsinki: Rakennustieto OY

Herrala talovalmistaja. Valmiusasteet [viitattu 8.5.2013]. Saatavissa <http://www.herrala.fi/tietoa-rakentamisesta/valmiusasteet>

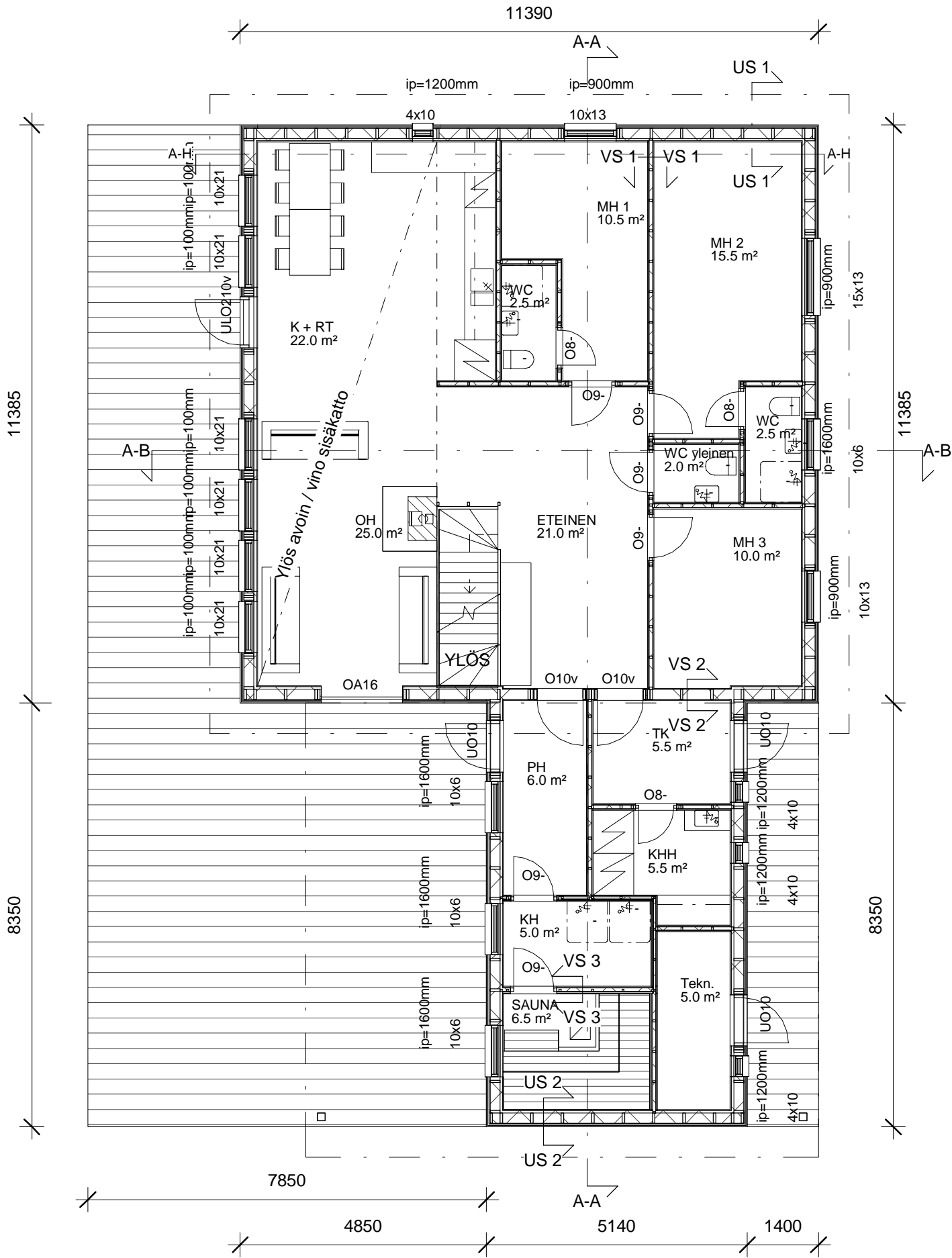
Savonlinnan kaupungin rakennusjärjestys 2010 [viitattu 2.5.2013]. Saatavissa: <http://www.savonlinna.fi/filebank/707-Rakennusjarjestys2011.pdf>

SIIKANEN, U. 2008. Puurakentaminen. Helsinki: Rakennustieto OY

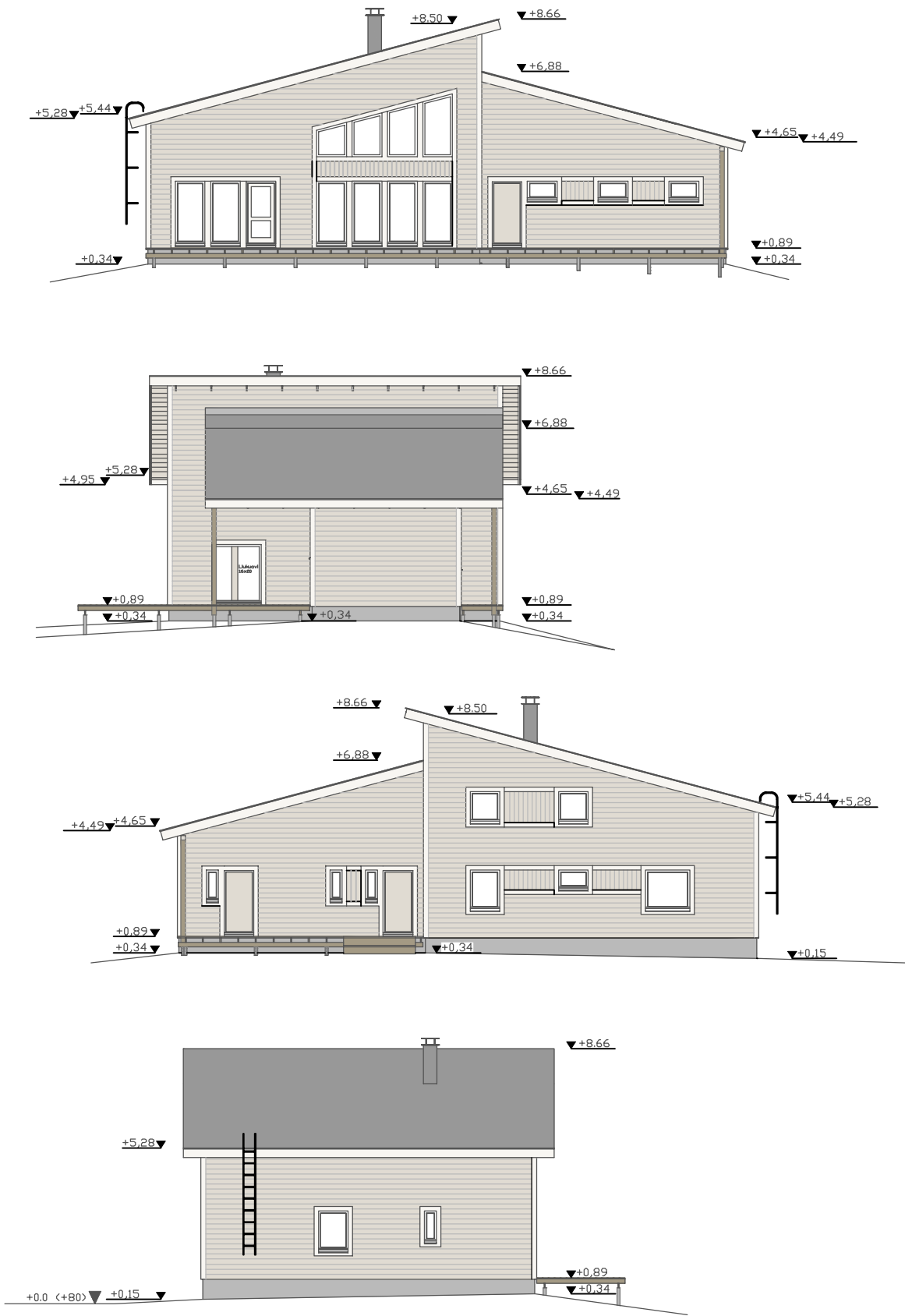
Sunhouse Talot Oy:n www-sivut [viitattu 5.3.2013]. Saatavissa http://www.sunhouse.fi/?page_id=180

Suomen virallinen tilasto (SVT): Rakennukset ja kesämökit [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-677X. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 5.3.2013]. Saatavissa: <http://www.stat.fi/til/rakke/index.html>

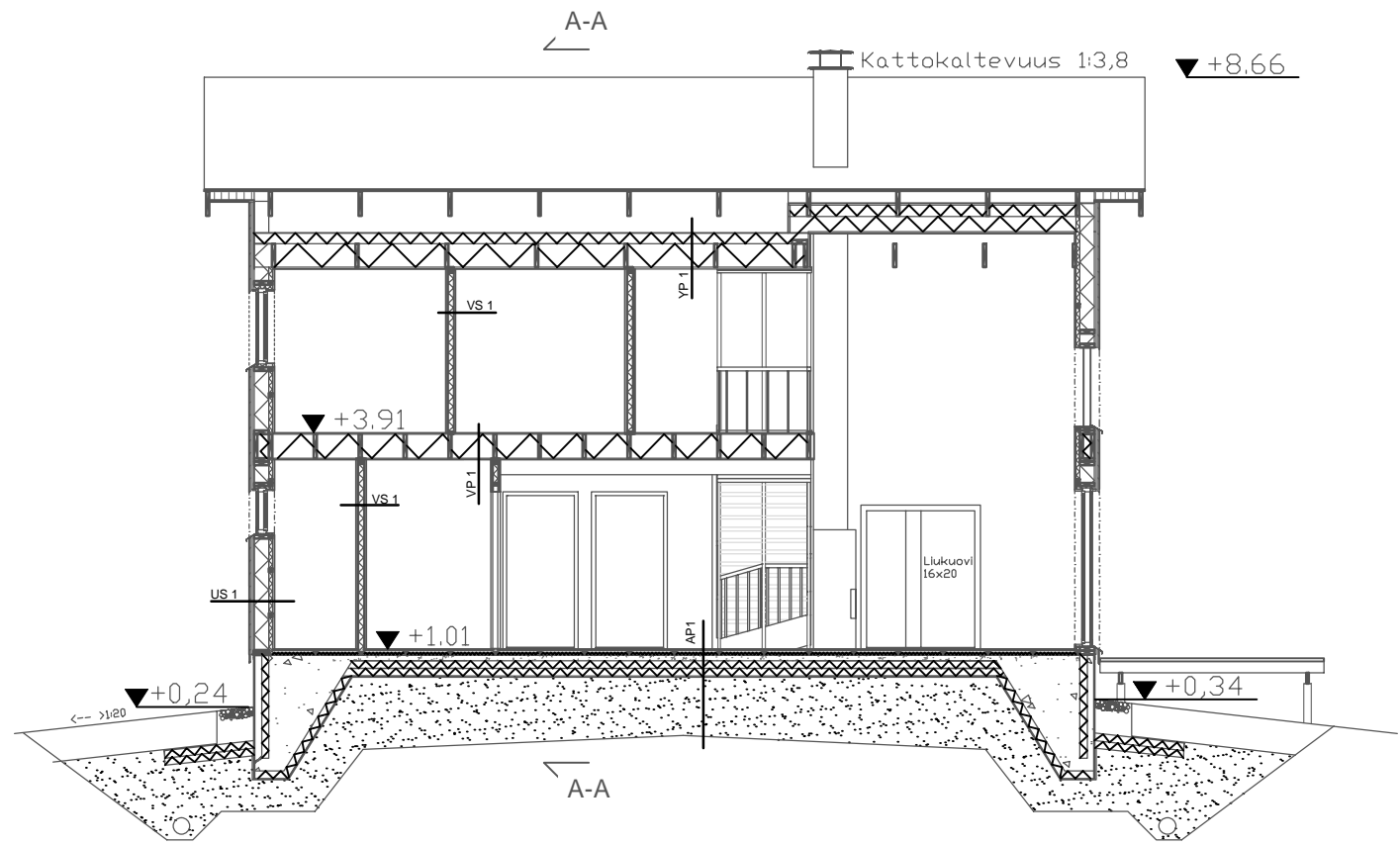
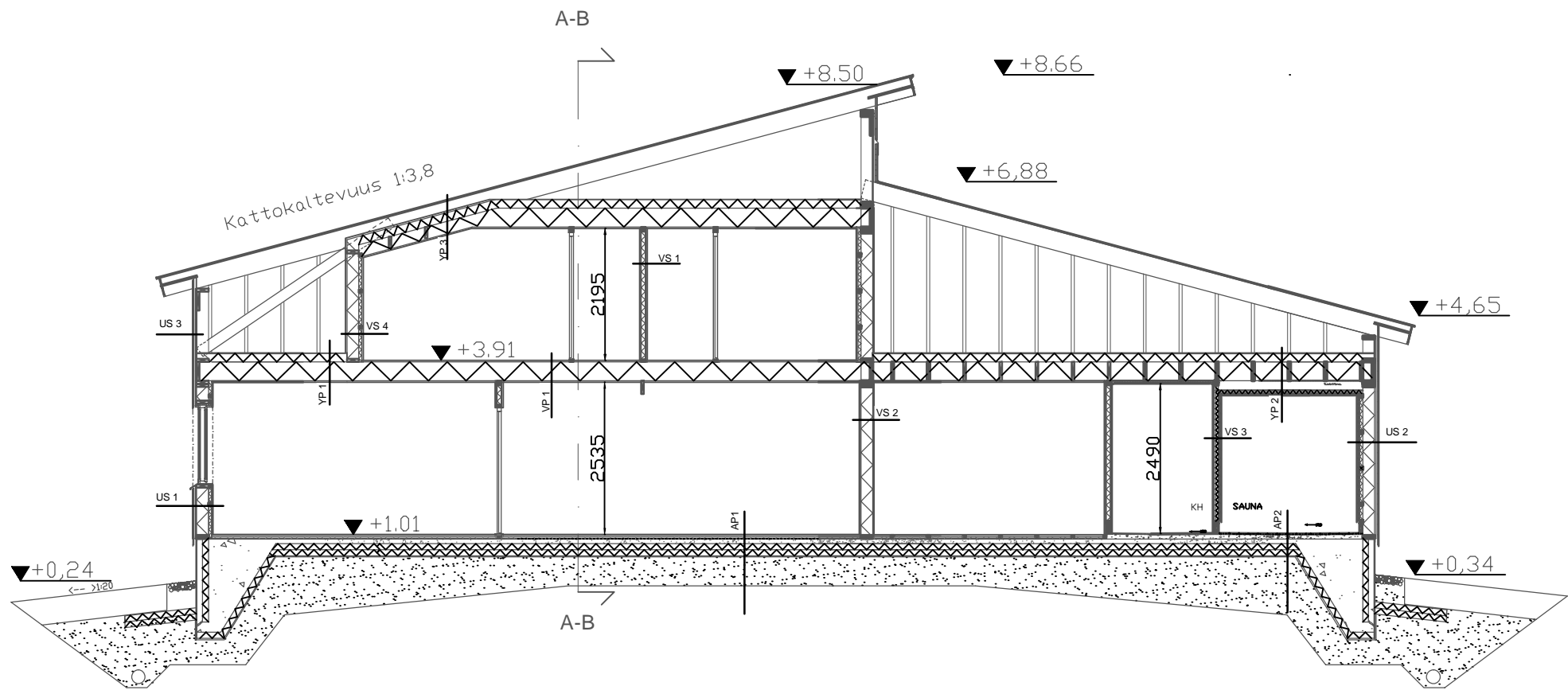
Talovertailu www-sivut [viitattu 13.5.2013]. Saatavissa: <http://www.talovertailu.fi>



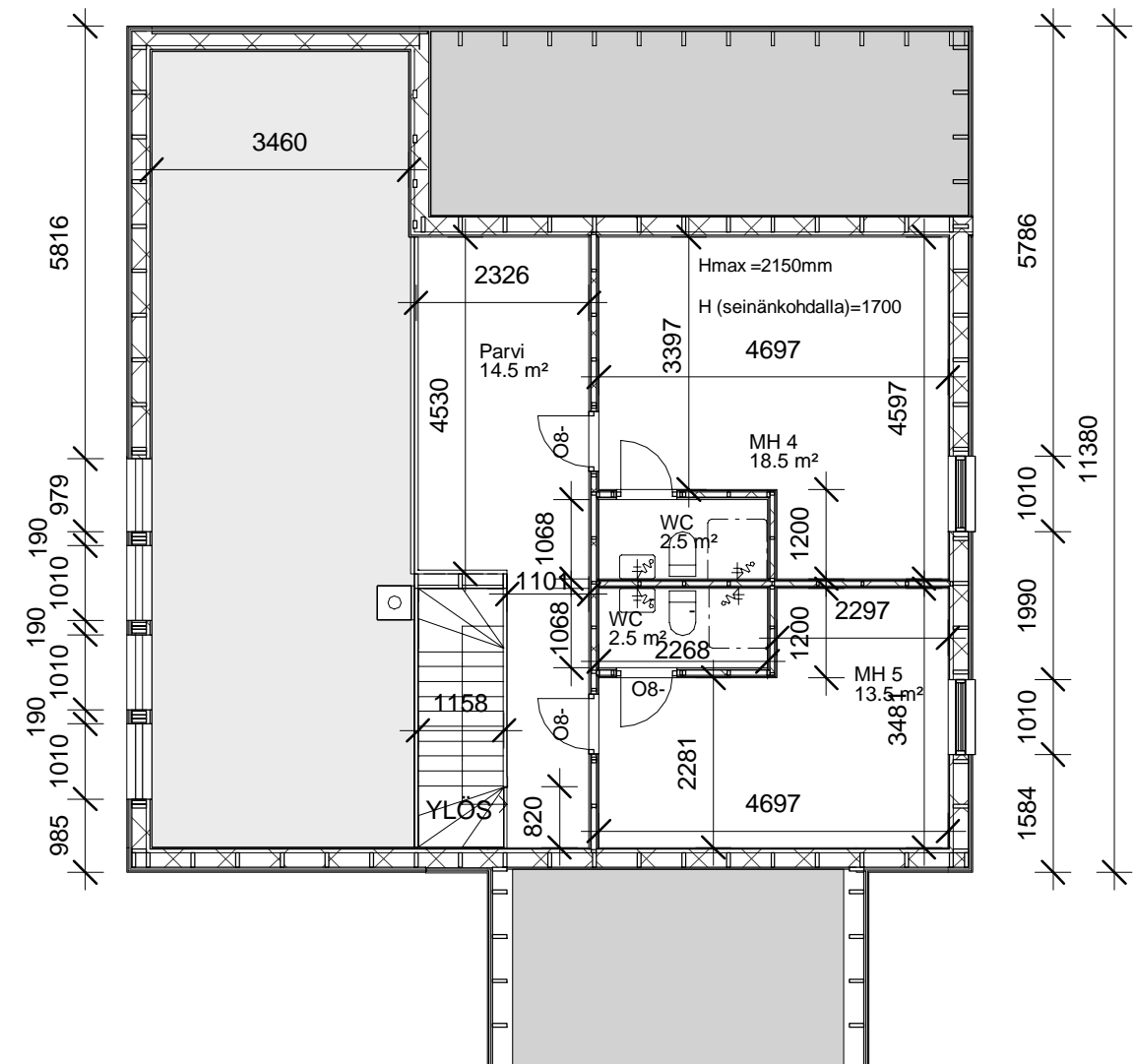
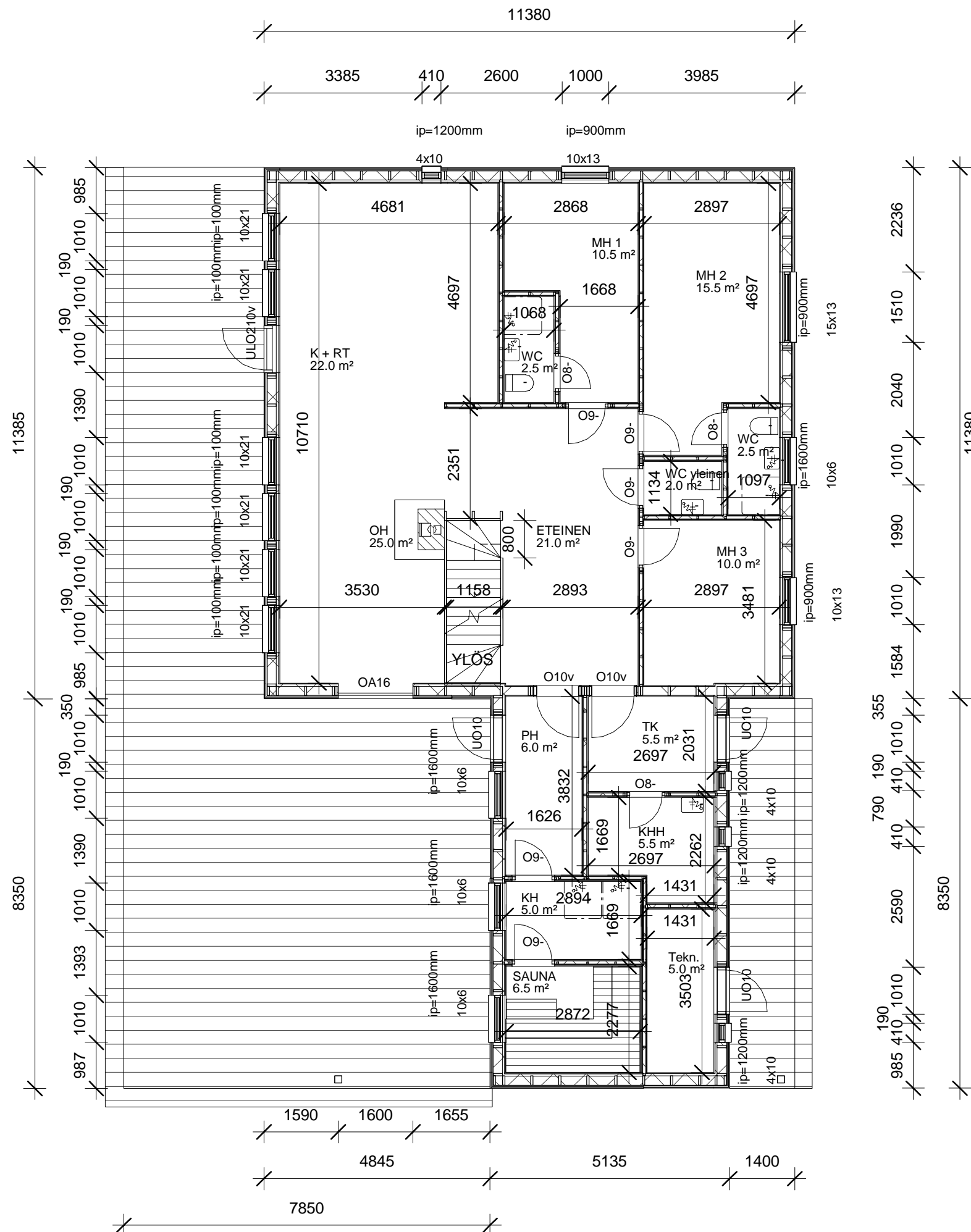
Kaupunginosa / Kylä Savonlinna	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Piiirustustaji Luonnospiirustus		Juokseva numero 1/10	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset				
Rakennuskohde PREVILLA Katuosoite 00000 Postiosoite	Piiirustuksen sisältö Pohjapiirustus 1. krs		mittakaava 1:100	
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero Hanna Helminen SAVONIA AMK	Työnumero 00		Piiirustuksen tunnus A101	muutos
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys 06/04/10	Suunnitteluala AR		Tiedosto revit.rvt	



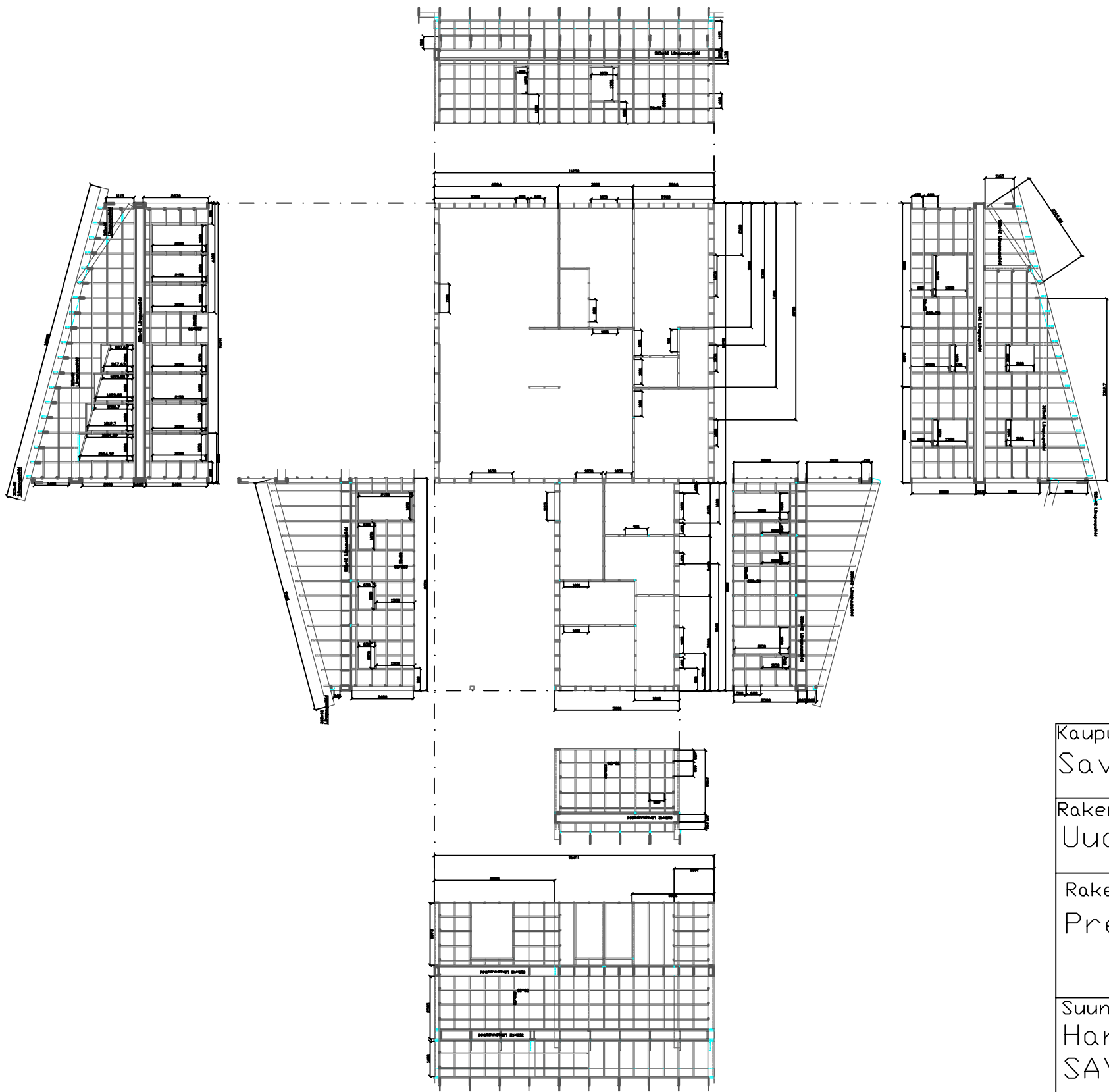
Kaupunki Savonlinna	Kortteli Tontti	
Rakennustoimenpide Uudisrakennus	Piirustuslaji Pääpiirustus	
Rakennuskohde Previlla	Piirustuksen sisältö Julkisivut	Mittakaava 1:200
Suunnittelijan yhteystiedot Hanna Helminen SAVONIA AMK		
Vastuullinen suunnittelija	Suunnitteluala ARK	



Kaupunki	Kortteli	Tontti	
Savonlinna			
Rakennustoimenpide Uudisrakennus			Piirustuslaji Pääpiirustus
Rakennuskohde Previlla			Piirustuksen sisältö Leikkaukset
			Mittakaava
			A-A 1:100
			A-B 1:100
Suunnittelijan yhteystiedot Hanna Helminen SAVONIA AMK			Suunnitteluala ARK
Vastuullinen suunnittelija			

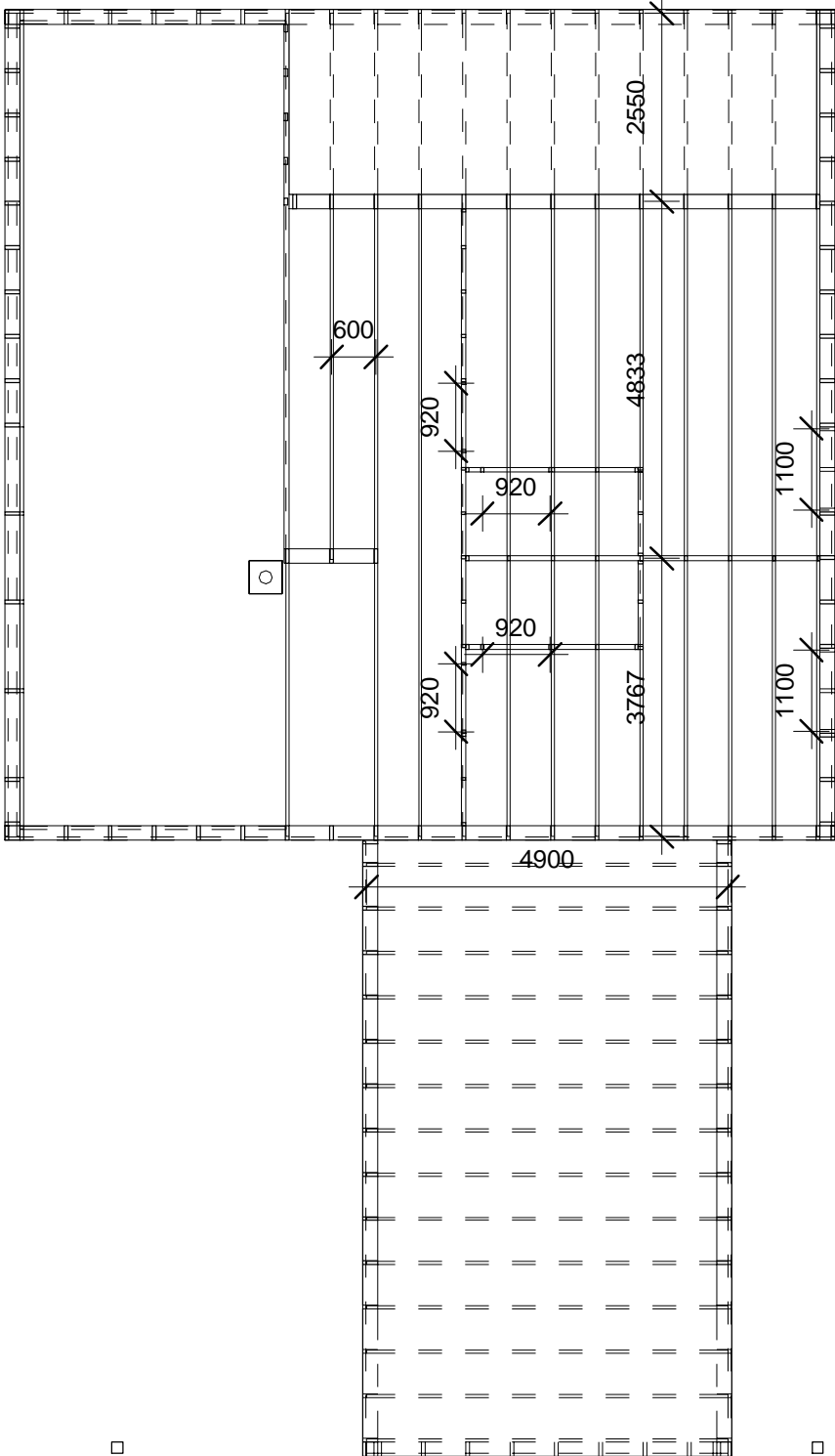


Kaupunginosa / Kylä Savonlinna		Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS		Piirustuslaji Työpiirustus		Juokseva numero	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset					
Rakennuskohde PREVILLA Katuosoite 00000 Postiosoite		Piirustuksen sisältö Pohjapiirustus 1krs Pohjapiirustus 2. krs		mittakaava 1:100 1:100	
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero Hanna Helminen SAVONIA AMK Autodesk Revit Architecture		Työnumero 00		Piirustuksen tunnus A106 muutos	
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys Designer 04/18/13		Suunnitteluala		Tiedosto	



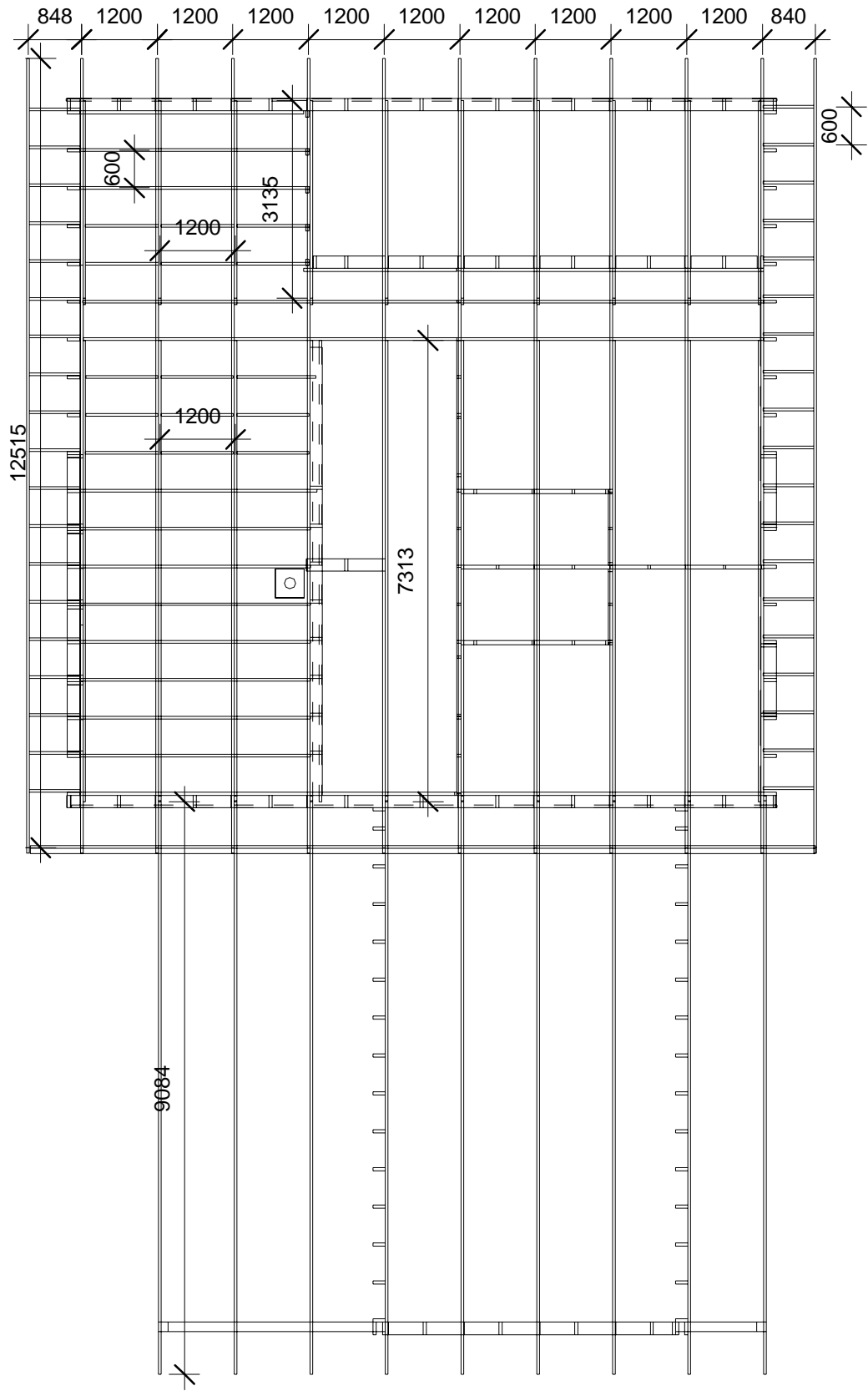
Kaupunki Savonlinna	Kortteli	Tontti	
Rakennustoimenpide Uudisrakennus		Piirustuslaji Työpiirustus	
Rakennuskohde Previlla		Piirustuksen sisältö Puurunko	Mittakaava 1:200
Suunnittelijan yhteystiedot Hanna Helminen SAVONIA AMK			
Vastuullinen suunnittelija		Suunnitteluala ARK	

Tunnus	Muutos	Päiväys
--------	--------	---------

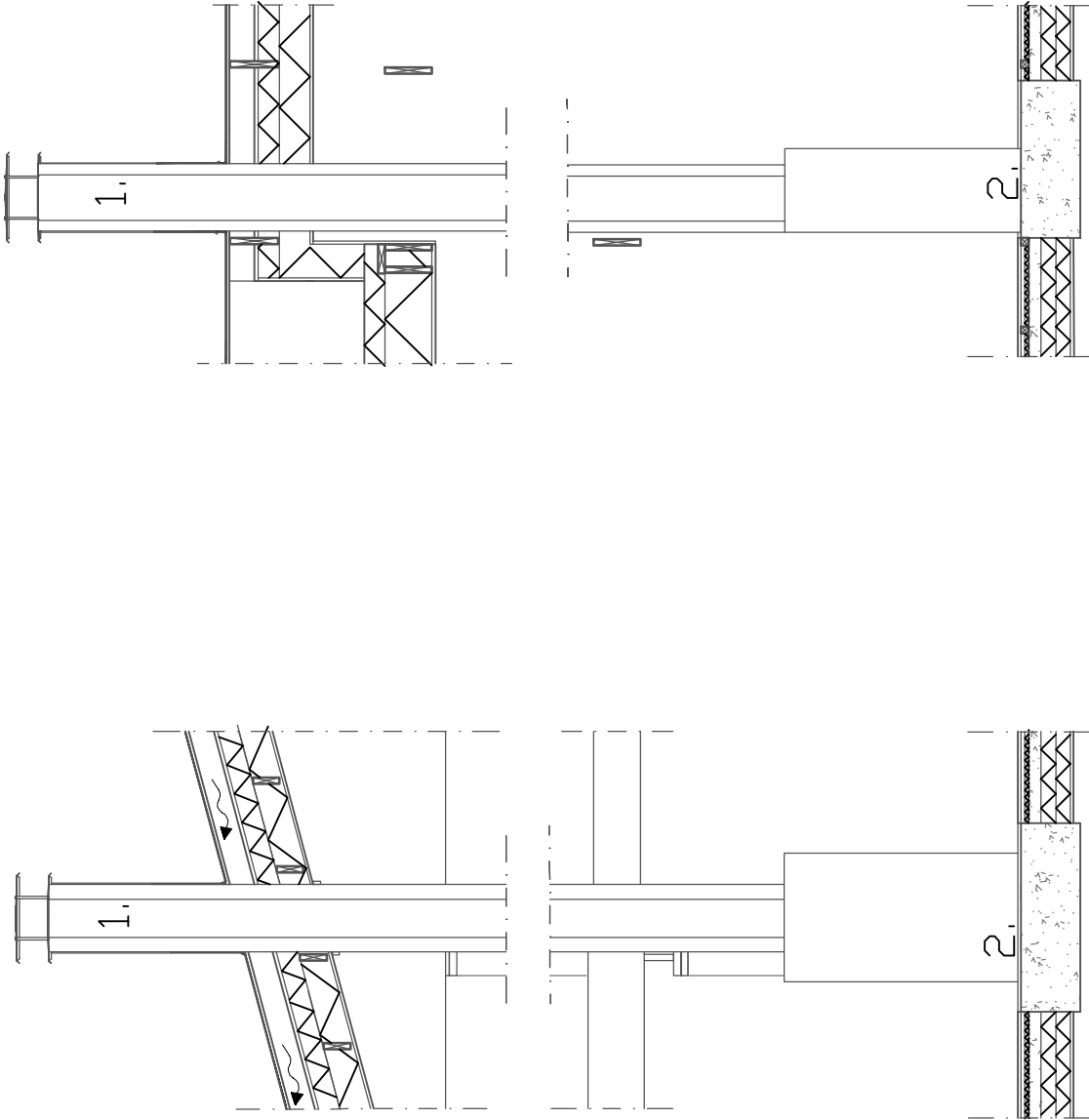


Kaupunginosa / Kylä Savonlinna	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Piirustuslaji TYÖPIIRUSTUS		Juokseva numero	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset				
Rakennuskohde PREVILLA Katuosoite 00000 Postiosoite	Piirustuksen sisältö Puurunko Välipohja / Yläpohja (Sauna)		mittakaava 1:100	
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero Hanna Helminen SAVONIA AMK	Työnumero 00		Piirustuksen tunnus A109	muutos
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys Designer		Suunnitteluala	Tiedosto	
04/20/13				

Tunnus	Muutos	Päiväys
--------	--------	---------



Kaupunginosa / Kylä Savonlinna	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Piirustuslaji TYÖPIIRUSTUS		Juokseva numero	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset				
Rakennuskohde PREVILLA Katuosoite 00000 Postiosoite	Piirustuksen sisältö Puurunko Yläpohja		mittakaava 1:100	
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero Hanna Helminen SAVONIA AMK <div>Autodesk Revit Architecture</div>	Työnumero 00	Piirustuksen tunnus A110	muutos	
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys Designer 04/23/13	Suunnitteluala Tiedosto			

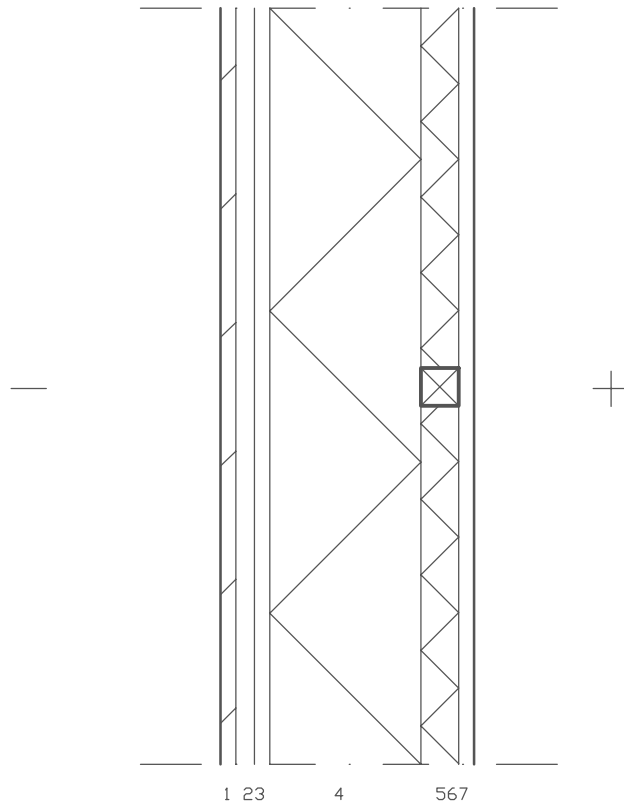


- 1. Teräspiippu
- 2. Takka L870 S565

Kaupunki Savonlinna	Kortteli Tontti	
Rakennustoimenpide Uudisrakennus	Piirustuslaaji Rakennepiirustus	
Rakennuskohde Previlla	Piirustuksen sisältö Hormileikkaus	Mittakaava 1:50
Suunnittelijan yhteystiedot Hanna Helminen SAVONIA AMK	Suunnittelualue ARK	
Vastuullinen suunnittelija		

OSA: Rakennedetailit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		LIITE 4. (1/13)
	Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö US 1 Kantava		

1:10



NRO MITTA

1	20 mm
2	25 mm
3	20 mm
4	200 mm
5	50 mm
6	
7	20 mm

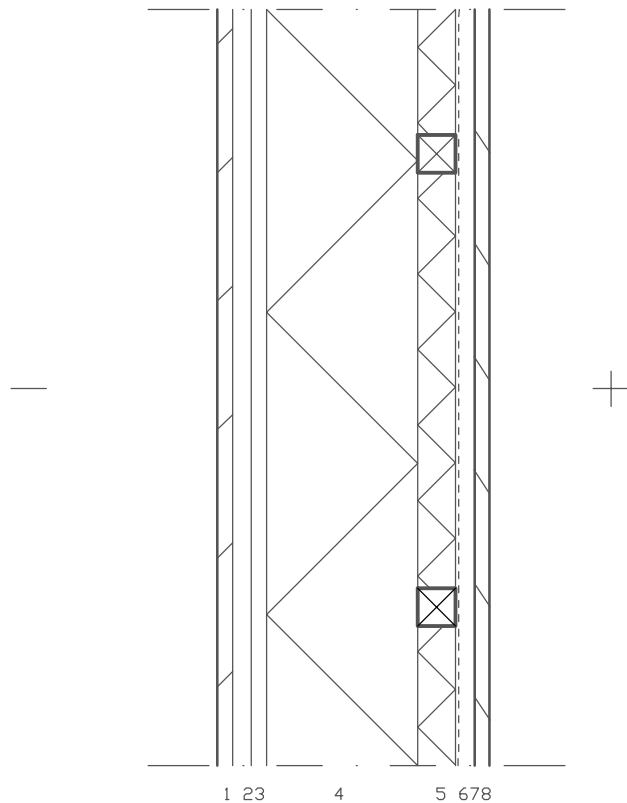
RAKENNEOSA

Vaakalaudoitus 19x170
Ilmarako /koolaus
Tuulensuoja
Runkotolpat 200X50 /Eriste
Runkokoolaus 50x50 /Eriste
Höyrynsulkupaperi
Sisäverhous

VIITTEET

OSA: Rakennedetailit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(2/13)
	Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö US 2 Sauna Kantava		

1:10



NRO MITTA

1	20 mm
2	25 mm
3	20 mm
4	200 mm
5	50 mm
6	
7	20 mm
8	20 mm

RAKENNEOSA

Vaakalaudoitus 19x170
Ilmarako /koolaus
Tuulensuoja
Runkotolpat 200X50 k600 /Eriste
Runkokoolaus 50x50 k600 /Eriste
Alumiinitivistyspaperi
Tuuletusrako
Paneli (sauna)

VIITTEET

OSA: Rakennedetailit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(3/13)
	Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö US 3 Tuulettuva		

1:10

1 23 4

+ / -

NRO MITTA

1	20 mm
2	25 mm
3	20 mm
4	200 mm

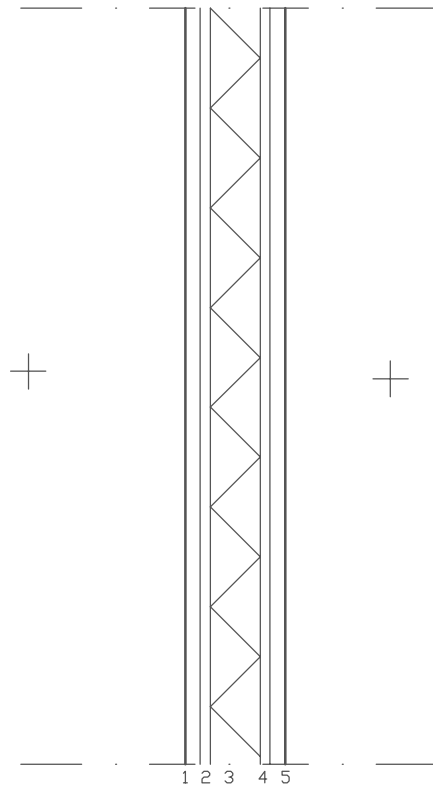
RAKENNEOSA

Vaakalaudoitus 19x170
Ilmarako /koolaus
Tuulensuoja
Runkotolpat 200X50 k600

VIITTEET

OSA: Rakennedetailit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(4/13)
	Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö VS 1		

1:10



NRO MITTA

1	20 mm
2	13 mm
3	66 mm
4	13 mm
5	20 mm

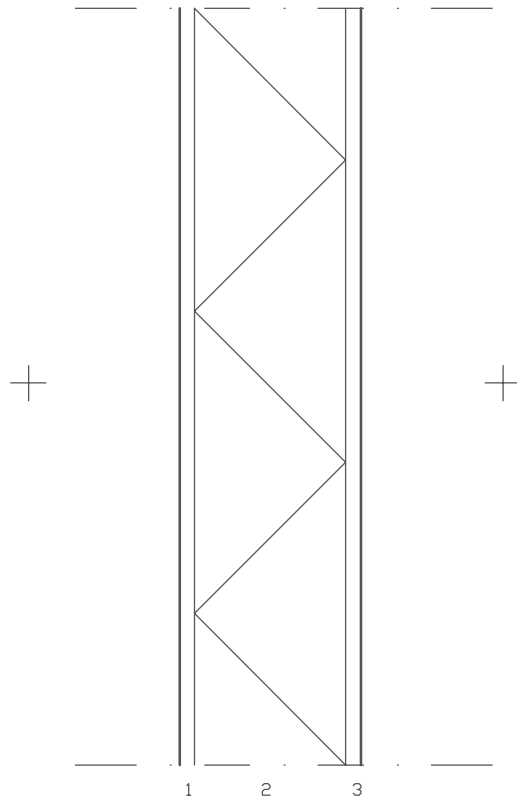
RAKENNEOSA

Sisäverhous
Kipsilevy
Runkotolpat 66x39 k600 / Eriste
Kipsilevy
Sisäverhous

VIITTEET

OSA: Rakennedetaljit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(5/13)
	Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö VS 2 Kantava		

1:10



NRO MITTA

- | | |
|---|--------|
| 1 | 20 mm |
| 2 | 200 mm |
| 3 | 20 mm |

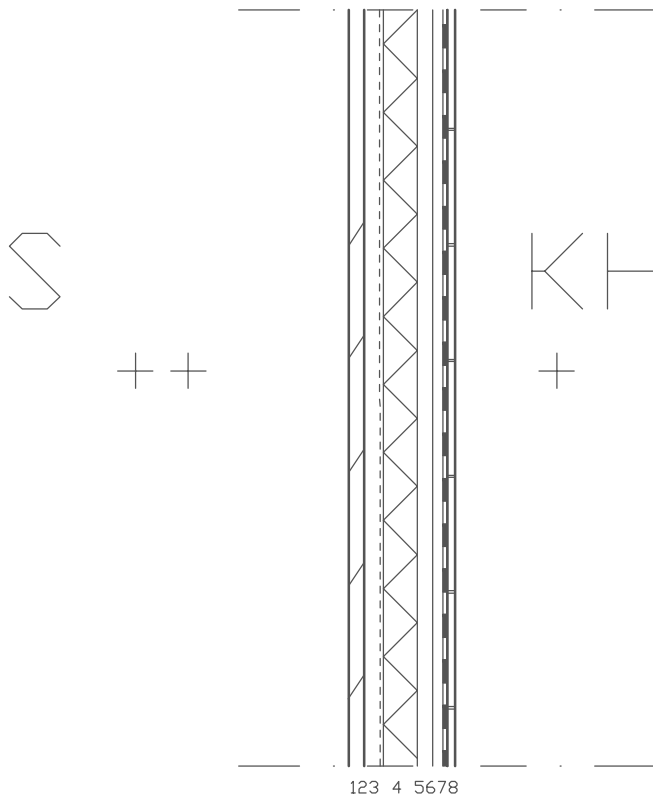
RAKENNEOSA

Sisäverhous
Runko 200x50 k600 /Eriste
Sisäverhous

VIITTEET

OSA: Rakennedetailit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(6/13)
	Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö VS 3 Sauna/ KH		

1:10



NRO MITTA

1	20 mm
2	25 mm
3	
4	45 mm
5	20 mm
6	13 mm
7	
8	10 mm

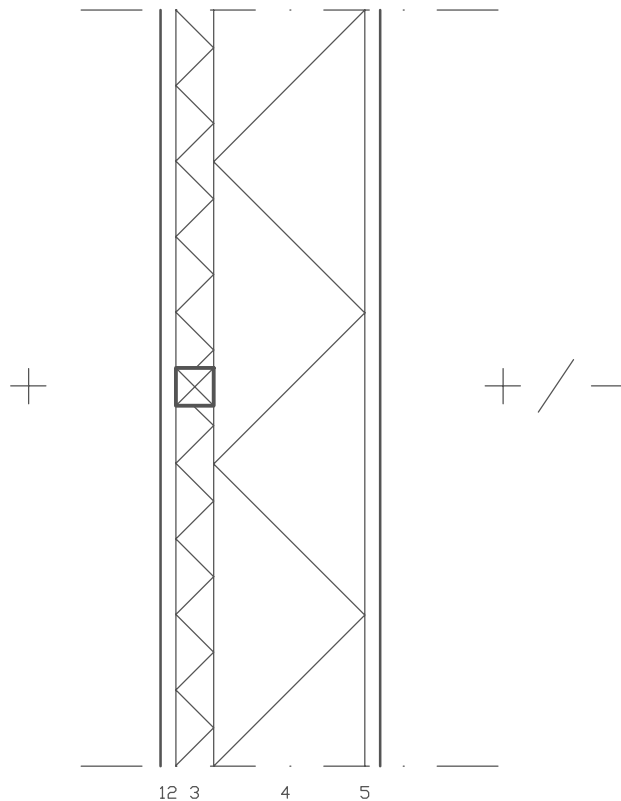
RAKENNEOSA

Paneli, kosteutta kestävä
Ilmarako
Alumiinipaperi
Runkotolpat 45x39 k600 / Eriste
Ilmaväli
Kipsilevy
Vedeneristys
Laatta

VIITTEET

OSA: Rakennedetailit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(7/13)
	Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö VS 4 Tuulettuva Kantava		

1:10



NRO MITTA

- | | |
|---|--------|
| 1 | 20 mm |
| 2 | |
| 3 | 50 mm |
| 4 | 200 mm |
| 5 | 20 mm |

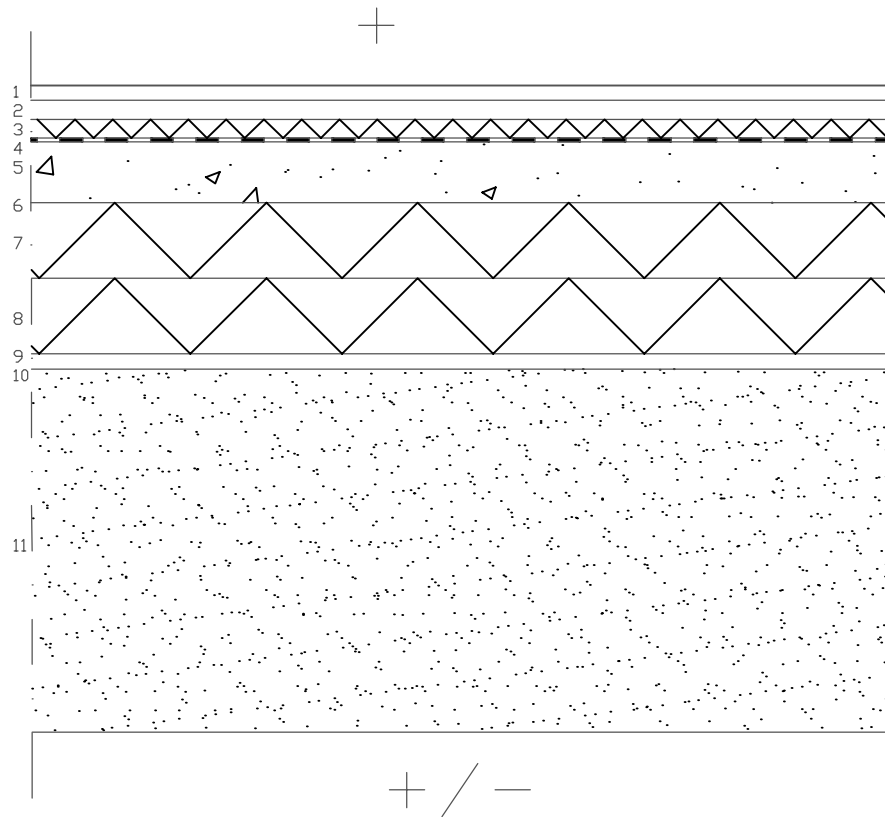
RAKENNEOSA

Sisäverhous
Höyrynsulku
Runkokoolaus 50x50 k600 / Eriste
Runkotolpat 200x50 k600 /Eriste
Tuulensuoja

VIITTEET

OSA: KOHDE: PALOLUOKKA:	Rakennedetailit PREVILLA P3	Työn nro		(8/13)
		Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy		Sisältö AP 1		

1:10



NRO MITTA

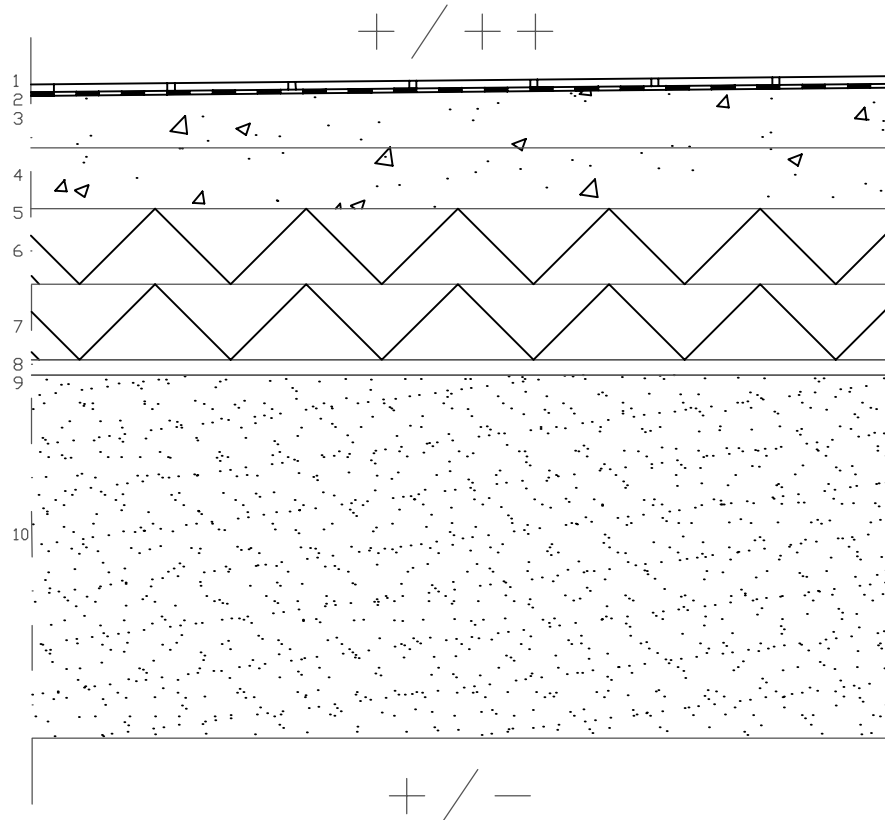
RAKENNEOSA

1	20 mm	Lattialaudoitus
2	25 mm	Ilmaväli
3	25 mm	Eriste/ Koolaus50x50 k600
4	5 mm	Kumibitumikerros
5	80 mm	Palkallavalu betoni
6		Suodatinkangas
7	100 mm	Eriste
8	100 mm	Eriste
9	20 mm	Tasaushiekka
10	5 mm	Suodatinkangas
11	> 300 mm	Salaojituskerros (raekoko 6..16 mm)

VIITTEET

OSA: KOHDE: PALOLUOKKA:	Rakennedetailit PREVILLA P3	Työn nro		(9/13)
		Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy		Sisältö AP 2 Sauna / Kylpyhuone		

1:10



NRO MITTA

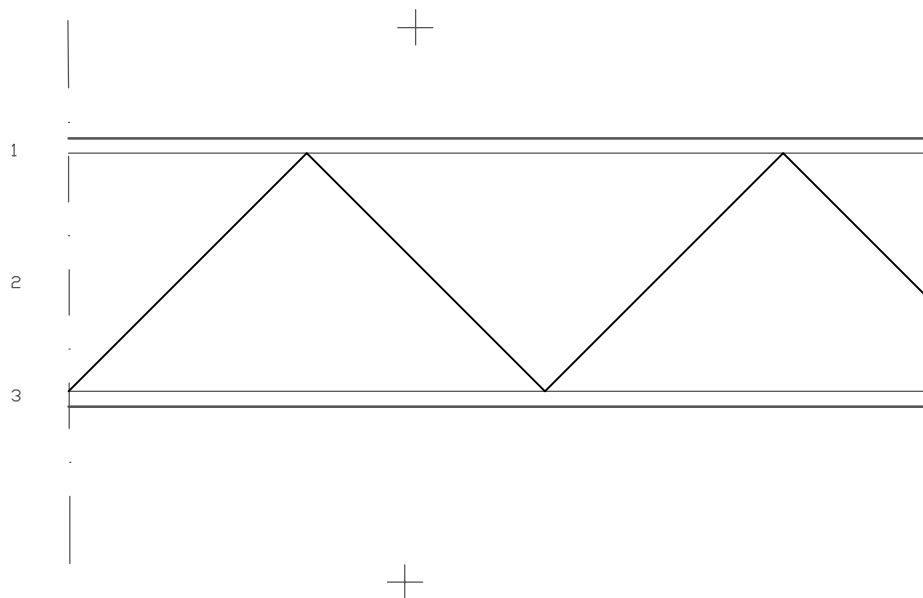
RAKENNEOSA

1	10 mm	Laatta
2	5 mm	Vedeneristys
3	~80 mm	Betoni
4	80 mm	Betoni
5		Suodatinkangas
6	100 mm	Eriste
7	100 mm	Eriste
8	20 mm	Tasaushiekka
9	5 mm	Suodatinkangas
10	> 300 mm	Salaojituserros (raekoko 6..16 mm)

VIITTEET

OSA: Rakennedetailit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(10/13)
	Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö VP 1		

1:10



NRO MITTA

- 1 20 mm
- 2 315 mm
- 3 25 mm

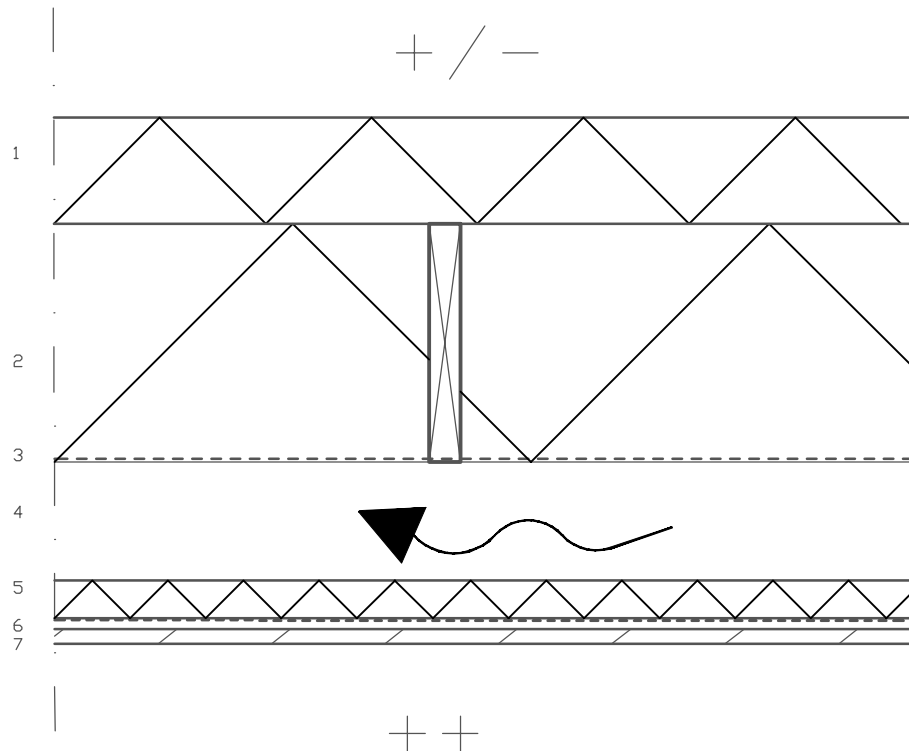
RAKENNEOSA

Pintamateriaali lattia
Eriste / Liimapuupalkki 315X45
Pintamateriaali alakatto

VIITTEET

OSA: KOHDE: PALOLUOKKA:	Rakennedetailit PREVILLA P3	Työn nro		(12/13)
		Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy		Sisältö YP 2 SAUNA		

1:10



NRO MITTA

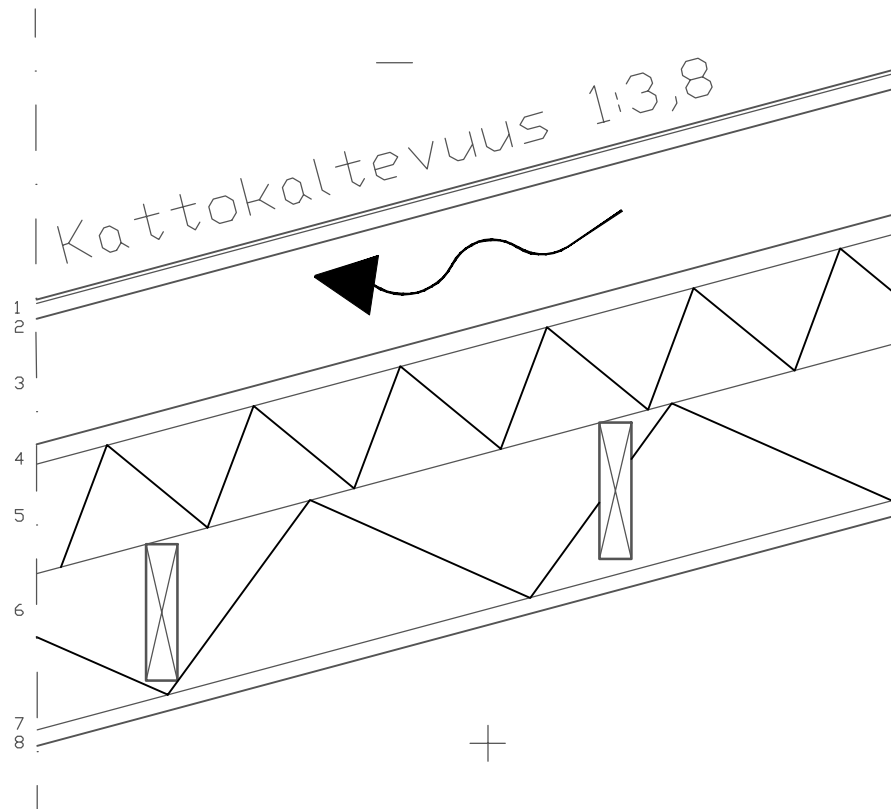
RAKENNEOSA

1	140 mm	Eriste
2	315 mm	Eriste / Liimapuupalkki 315X45
3		Höyrynsulku
4	156 mm	Ilmarako / koolaus
5	50 mm	Eriste
6		Alumiinitäivistyspaperi
7	20 mm	Paneli, kosteutta kestävä

VIITTEET

OSA: Rakennedetailit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(13/13)
	Päiväys 26.4.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö YP 3 vino Kate		

1:10



NRO MITTA

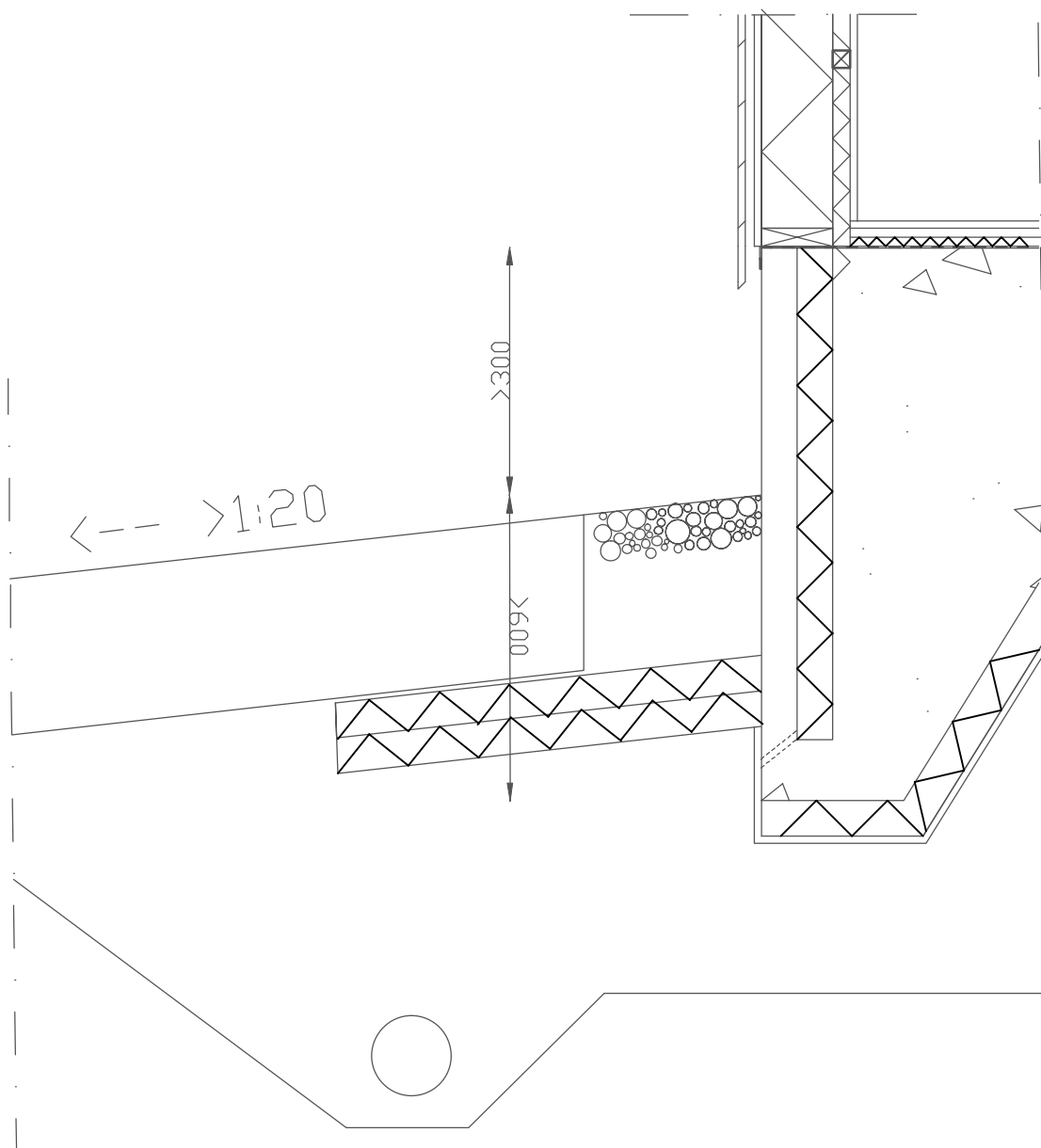
RAKENNEOSA

1	5 mm	Huopakate
2	20 mm	Aluslaudoitus
3	160 mm	Tuuletusrako / Kattopalkki 315x45
4	25 mm	Tuulensuojalevy
5	140 mm	Eriste
6	200 mm	Palkit 180x42/ Eriste
7		Höyrynsulku
8	20 mm	Pintamateriaali alakatto

VIITTEET

OSA: Liittymädetaljit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		LIITE 5. (1/7)
	Päiväys 10.5.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö US1-AP1		

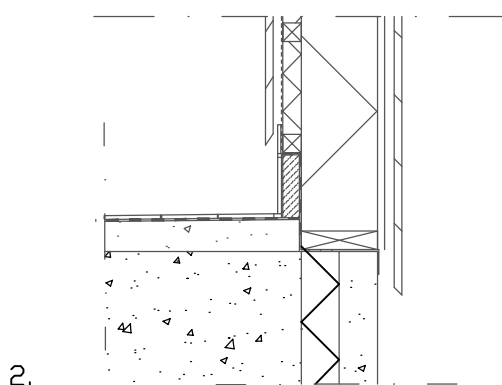
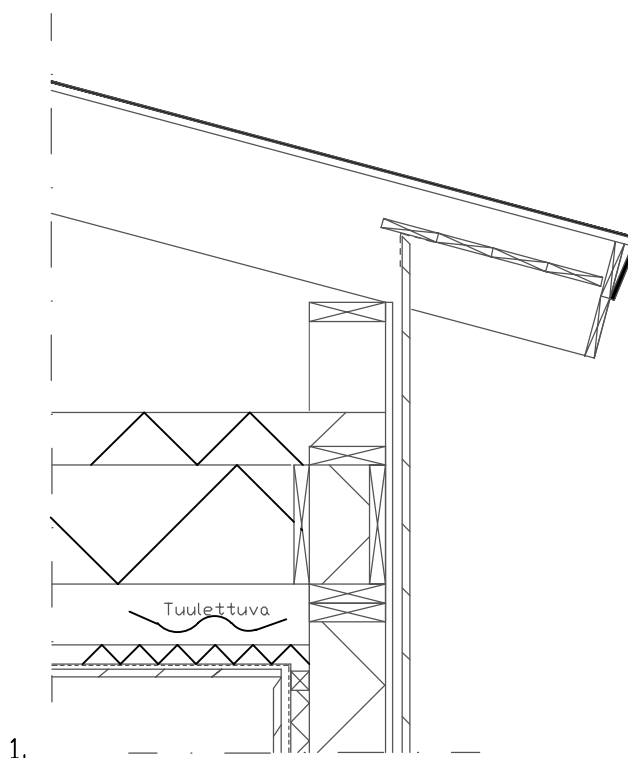
1:20



VIITTEET

OSA: Liittymädetaljit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(2/7)
	Päiväys 10.5.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö 1. Kate-US3-YP2 Sauna-US2 Sauna 2. US2 Sauna-AP2 Sauna		

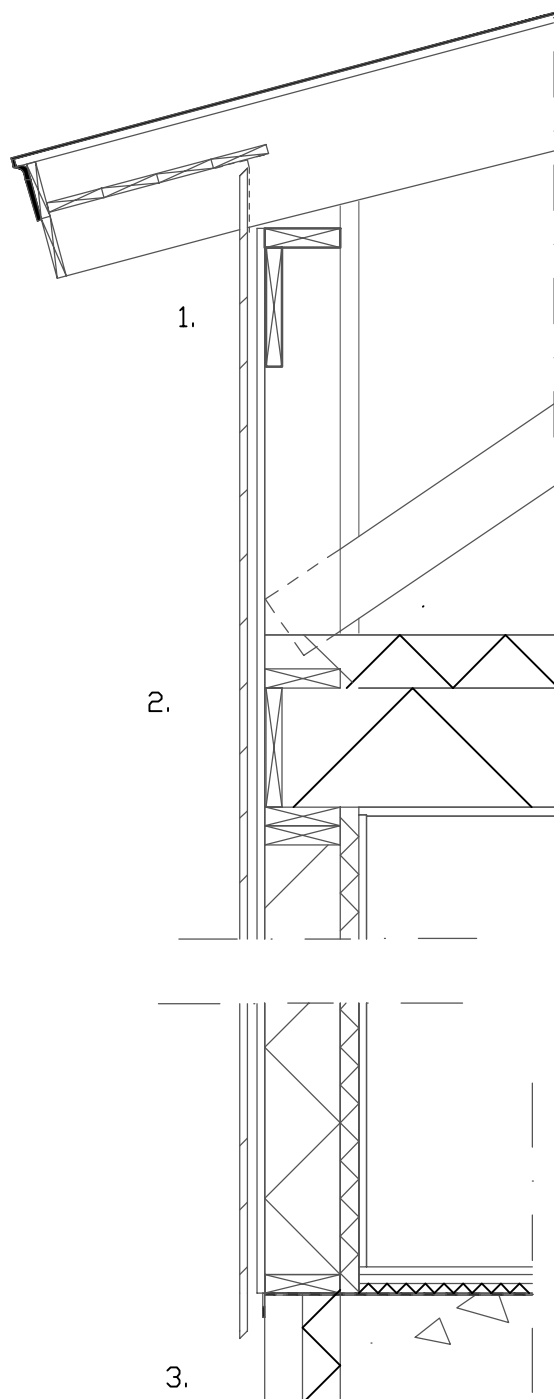
1:20



VIITTEET

OSA: KOHDE: PALOLUOKKA:	Liittymädetaljit PREVILLA P3	Työn nro		(3/7)
		Päiväys 6.5.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy		Sisältö 1. Kate-US3 2. US3-YP1-US1 3. US1-AP1		

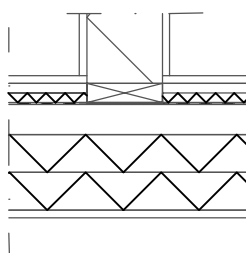
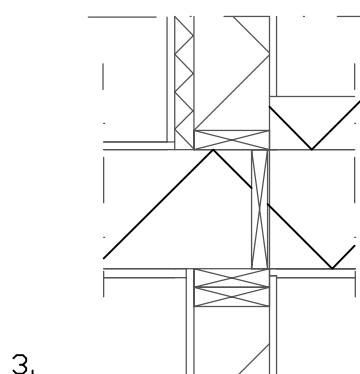
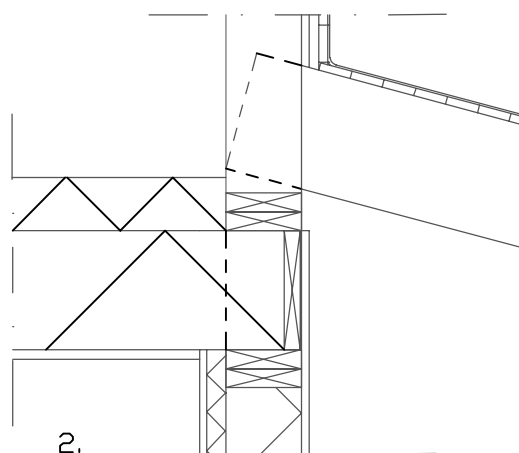
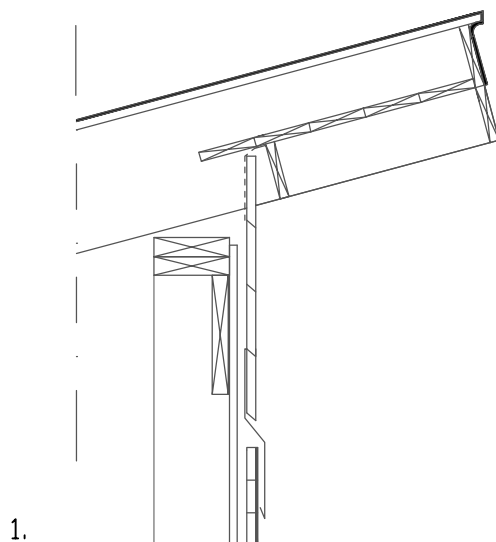
1:20



VIITTEET

OSA: Liittymädetaljit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	<table> <tr> <td data-bbox="847 40 1011 98">Työn nro</td><td data-bbox="1011 40 1163 98">(4/7)</td></tr> <tr> <td data-bbox="847 98 1011 170">Päiväys 10.5.2013</td><td data-bbox="1011 98 1163 170">Tekijä HH</td></tr> </table>	Työn nro	(4/7)	Päiväys 10.5.2013	Tekijä HH
Työn nro	(4/7)				
Päiväys 10.5.2013	Tekijä HH				
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö 1. Kate-US3 2. US3-kate-YP1-VS4 3. VS4-VP1-YP1-VS2-AP1				

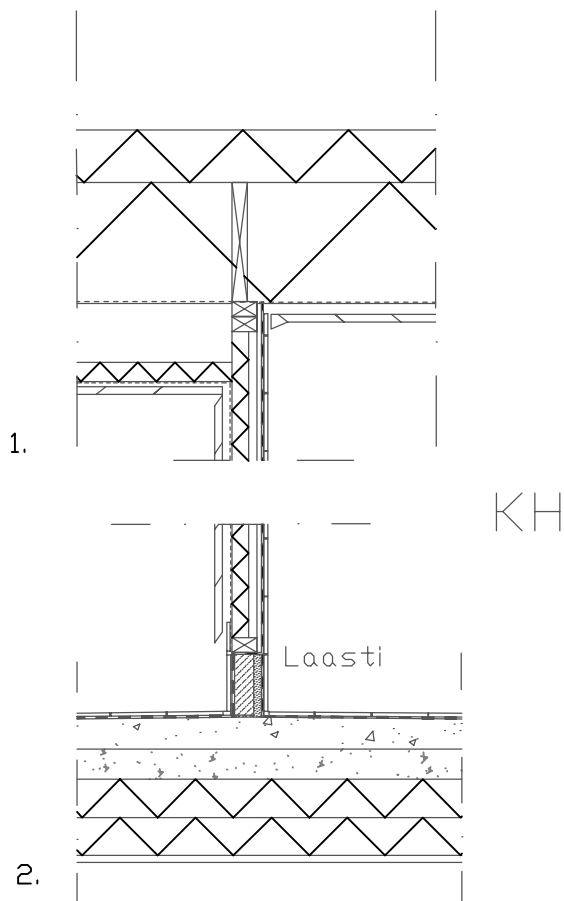
1:20



VIITTEET

OSA: Liittymädetaljit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(5/7)
	Päiväys 6.5.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö 1. YP2 Sauna-YP3 KH-VS3 2. VS3-AP2		

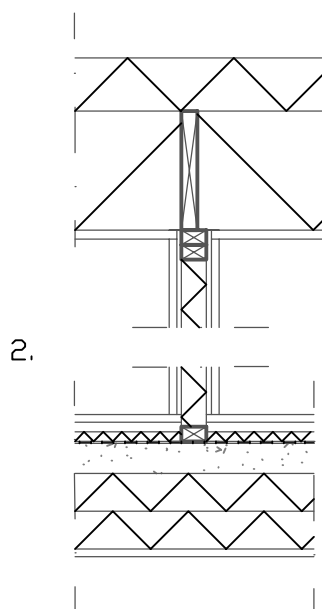
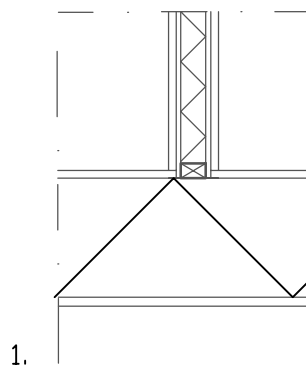
1:20



VIITTEET

OSA: KOHDE: PALOLUOKKA:	Liittymädetaljit PREVILLA P3	Työn nro		(6/7)
		Päiväys 6.5.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy		Sisältö 1. VS1-VP1 2. YP1-VS1-AP1		

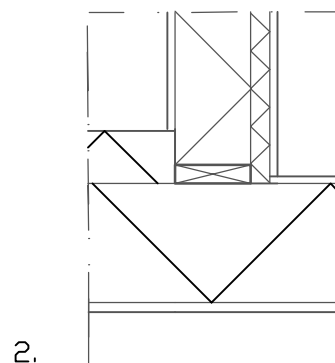
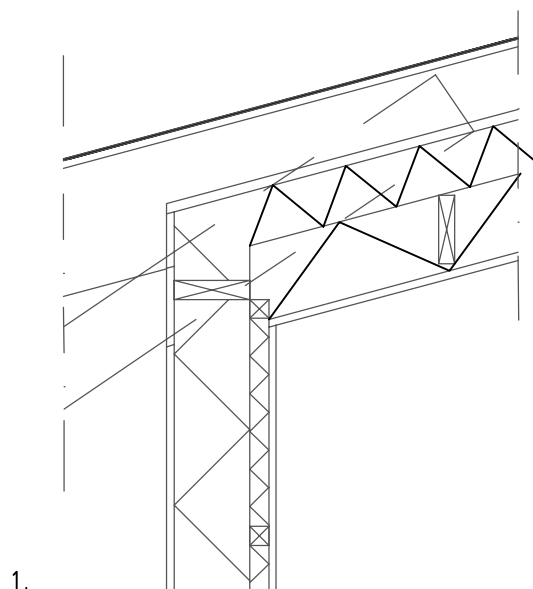
1:20



VIITTEET

OSA: Liittymädetaljit KOHDE: PREVILLA PALOLUOKKA: P3	Työn nro		(7/7)
	Päiväys 6.5.2013	Tekijä HH	
Rakennuskohde/ Yritys PREVILLA/ Noucon Oy	Sisältö 1. Kate-VS4-YP3 2. VS4-VP1-YP1		

1:20



VIITTEET

Luettelot

LIITE 6

(1/6)

Rakennusosaluettelo:

PREVILLA rak.os Seinät		
VS1	127,5	m ²
VS2	9	m ²
VS3	6	m ²
VS4	10,5	m ²
VS5	6	m ²
US1	198,5	m ²
US2 sa	16	m ²
US3	65,5	m ²
US4	35	m ²
US5 kh	4,5	m ²

PREVILLA rak.os Vesikatto YP		
Vesikatto	257,5	m ²
YP1	109,5	m ²
YP3	64,5	m ²
Räystäs laudoitus	77,5	m ²

PREVILLA rak.os AP VP		
AP Takka	1,5	m ²
AP1	149,5	m ²
AP2	12,5	m ²
Terassi porras	126	m ²
VP	57,00	m ²

PREVILLA MAT. SEINÄT				
Sisäverhouslaudat/ rakennuslevy; VS	286,5	m ²	74093	mm
Höyrynsulkupaperi	35,5	m ²	11046	mm
Sahatavara, kiinnityslaudat / Tuuletusväli	283	m ²	109961	mm
Höylätavara; Julkisivu vaakalauta 170x19	283	m ²	109961	mm
Lämpökäsitelty puutavara; Sauna	12	m ²	5652	mm
Kipsilevyt; VS	276	m ²	72295	mm
Kipsikartonkilevyt, märkätilat; KH, S	22,5	m ²	10594	mm
Eristeet / Puurunko	657,5	m ²	161411	mm
Höyrynsulkumuovit; KH	4,5	m ²	1810	mm
Alumiiniitiivistys paperi; S	16	m ²	5641	mm
Tuulensuojalevy	316	m ²	131843	mm
Keraamiset laatat; S, KH	21	m ²	9884	mm
Sisäverhouslaudat	225	m ²	76735	mm
Ilmaväli	42	m ²	18045	mm
Sisäverhouslaudat Havupuu, höylätty; S	15	m ²	5641	mm

PREVILLA MAT. YP + vesikatto			
Vesikatto	Aluslaudoitus	257,5	m ²
Vesikatto	Huopakatteen	257,5	m ²
YP	Höyrynsulkupaperi	174	m ²
Räystäs	Sahatavara, harvalaudoitus	77,5	m ²
YP	Eristeet	347,5	m ²
YP3	Tuulensuojalevy	64,5	m ²
YP	Sisäverhouslaudat, Havupuu, höylätty	174	m ²

PREVILLA MAT. AP VP			
AP	Höyrynsulkupaperi	149,5	m ²
AP	Lattialaudoitus	149,5	m ²
AP	Suodatinkankaat	162	m ²
AP	Paikallavalubetonit	162	m ²
Terassi	Lämpökäsitelty puutavara	126	m ²
AP / VP	Eristeet	530,5	m ²
AP2	Keraamiset laatat	12,5	m ²
AP1	Ilmaväli	149,5	m ²
VP	Sisäverhous, puu; katto / lattia	113,5	m ²

Kappaleluettelo:

(3/6)

PREVILLA KPL runko pilarit		
Puu		
39x42	40176	mm
39x66	365198	mm
50x100	6845	mm
50x200	665433	mm
150x150	7250	mm
Teräs		
100x100x10	39960	mm

PREVILLA KPL. runko palkit		
LIIMAPUU		
38x150 Terassi	260380	mm
42X180	144021	mm
42x225	4295	mm
42x315	661335	mm
SAHATAVARA		
50x50	589695	mm
66x39	226415	mm
50x200	439523	mm
150x150 Terassi	5042	mm

Muut luettelot:

(4/6)

PREVILLA Tilaluettelo					
Kerros	Tilan nro	Nimi	Pinta-ala	Tilavuus	Piiri
1. krs	102	K + RT	22.0 m ²	52 m ³	19 m
1. krs	103	MH 1	10.5 m ²	25 m ³	15 m
1. krs	104	WC	2.5 m ²	6 m ³	7 m
1. krs	105	MH 2	15.5 m ²	37 m ³	17 m
1. krs	106	WC	2.5 m ²	6 m ³	7 m
1. krs	107	WC yleinen	2.0 m ²	4 m ³	6 m
1. krs	108	MH 3	10.0 m ²	24 m ³	13 m
1. krs	115	ETEINEN	21.0 m ²	49 m ³	19 m
1. krs	116	OH	25.0 m ²	59 m ³	20 m
1. krs	117	TK	5.5 m ²	13 m ³	9 m
1. krs	118	KHH	5.5 m ²	13 m ³	10 m
1. krs	119	Tekn.	5.0 m ²	12 m ³	10 m
1. krs	120	SAUNA	6.5 m ²	16 m ³	10 m
1. krs	121	KH	5.0 m ²	12 m ³	9 m
1. krs	122	PH	6.0 m ²	15 m ³	11 m
1. krs: 15			144.5 m ²	342 m ³	182 m
2. krs	123	MH 5	13.5 m ²	30 m ³	16 m
2. krs	124	MH 4	18.5 m ²	39 m ³	19 m
2. krs	125	WC	2.5 m ²	5 m ³	7 m
2. krs	126	Parvi	14.5 m ²	31 m ³	21 m
2. krs	127	WC	2.5 m ²	5 m ³	7 m
2. krs: 5			51.5 m ²	110 m ³	69 m
Grand total: 20			196.0 m ²	452 m ³	251 m

PREVILLA Plumbing Fixture Schedule		
Family	Type	Width
Pesuallas Pieni	470 x 320	470
Pesuallas Pieni	470 x 320	470
Pesuallas Pieni	470 x 320	470
Pesuallas Pieni	470 x 320	470
Pesuallas Pieni	470 x 320	470
Pesuallas Pieni	470 x 320	470
Suihku	Suihku	800
Suihku	Suihku	800
Suihku	Suihku	800
Suihku	Suihku	800
Suihku	Suihku	800
Suihku	Suihku	800
Wc-istuinvaraus	Wc-istuin	
Wc-istuinvaraus	Wc-istuin	
Wc-istuinvaraus	Wc-istuin	
Wc-istuinvaraus	Wc-istuin	
Wc-istuinvaraus	Wc-istuin	

PREVILLA Oviluettelo					
Kerros	Tila	Tyyppi	Tunnus	Leveys	Korkeus
1. krs	WC	8x21	O	8	21
1. krs	WC	8x21	O	8	21
1. krs	TK	8x21	O	8	21
8x21: 3					
1. krs	MH 2	9x21	O	9	21
1. krs	ETEINEN	9x21	O	9	21
1. krs	MH 1	9x21	O	9	21
1. krs	WC yleinen	9x21	O	9	21
1. krs	KH	9x21	O	9	21
1. krs	SAUNA	9x21	O	9	21
9x21: 6					
1. krs	ETEINEN	10x21	O	10	21
1. krs	ETEINEN	10x21	O	10	21
10x21: 2					
1. krs	K + RT	10x21	ULO2	10	21
10x21: 1					
1. krs		10x21	UO	10	21
1. krs	Tekn.	10x21	UO	10	21
1. krs	PH	10x21	UO	10	21
10x21: 3					
1. krs	OH	16x20	OA	16	20
16x20: 1					
1. krs: 16					
2. krs	MH 4	8x21	O	8	21
2. krs	MH 5	8x21	O	8	21
2. krs	WC	8x21	O	8	21
2. krs	MH 4	8x21	O	8	21
8x21: 4					
2. krs: 4					
Grand total: 20					

PREVILLA Ikkunaluettelo				
Kerros	Tila	Tyyppi	Leveys	Korkeus
1. krs	K + RT	4x10	4	10
1. krs	TK	4x10	4	10
1. krs	Tekn.	4x10	4	10
1. krs	KHH	4x10	4	10
4x10: 4				
1. krs	WC	10x6	10	6
1. krs	PH	10x6	10	6
1. krs	KH	10x6	10	6
1. krs	SAUNA	10x6	10	6
10x6: 4				
1. krs	MH 1	10x13	10	13
1. krs	MH 3	10x13	10	13
10x13: 2				
1. krs	OH	10x21	10	21
1. krs	OH	10x21	10	21
1. krs	OH	10x21	10	21
1. krs	OH	10x21	10	21
1. krs	K + RT	10x21	10	21
1. krs	K + RT	10x21	10	21
10x21: 6				
1. krs	MH 2	15x13	15	13
15x13: 1				
1. krs: 17				
2. krs	MH 5	10x10	10	10
2. krs	MH 4	10x10	10	10
10x10: 2				
2. krs: 2				
Grand total: 19				

Muotoikkunat	Pinta-ala		
PREVILLA muotoikkunat	1	0	m ²
PREVILLA muotoikkunat	1	0,5	m ²
PREVILLA muotoikkunat	1	0,5	m ²
PREVILLA muotoikkunat	2	0	m ²
	yht:	6,0	m ²



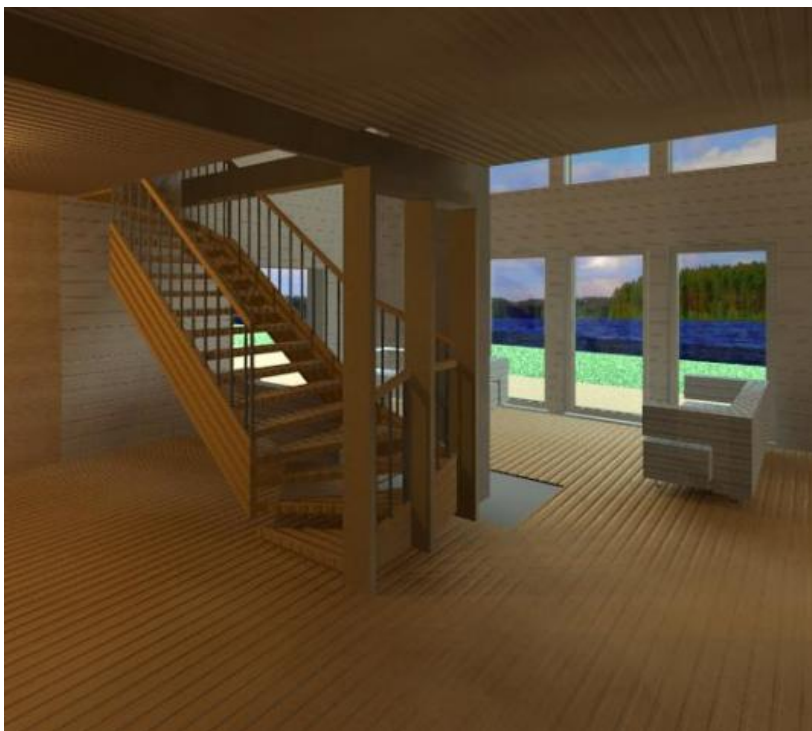
Kylpyhuone



Makuuhuone



Parvelta näkymä alas



Eteinen



Oleskelutilat



Oleskelutilat



Oleskelutilat